Alle de brieven. Deel 12: 1696-1699

Anthoni van Leeuwenhoek

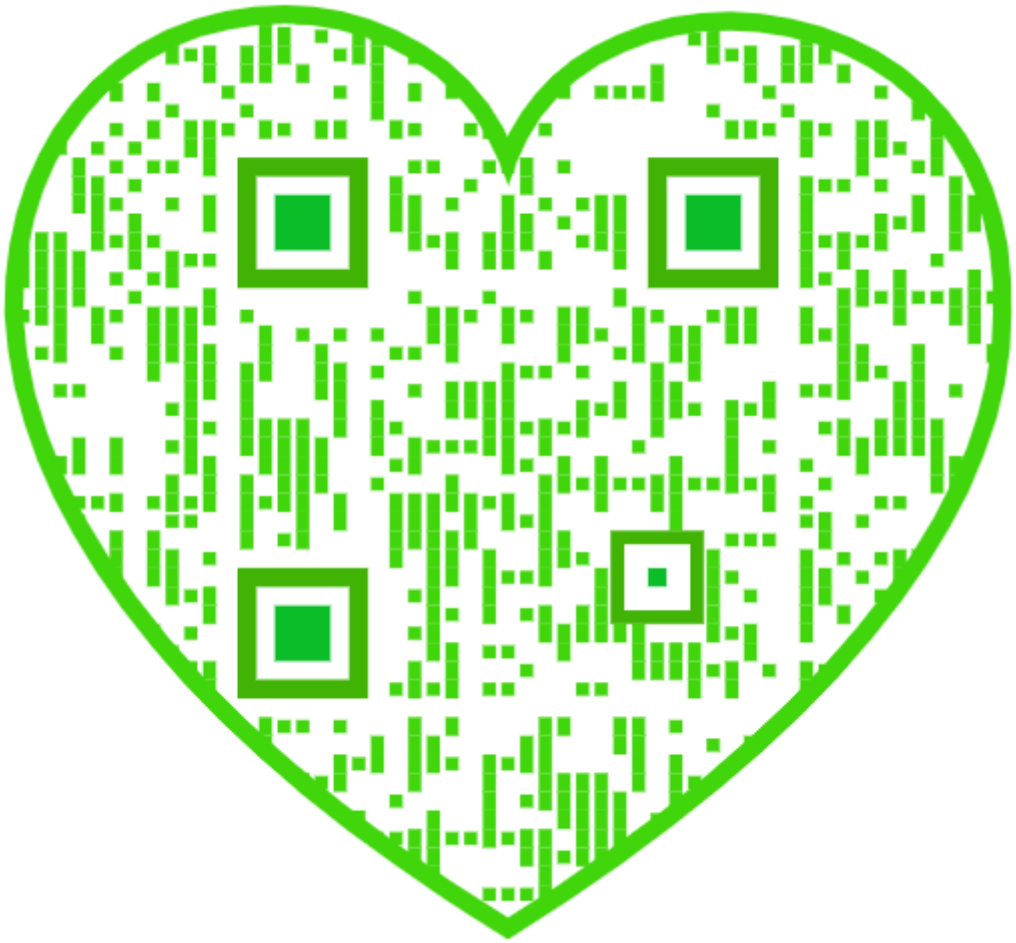
editie L.C. Palm

bron
Anthoni van Leeuwenhoek, *Alle de brieven. Deel 12: 1696-1699* (ed. L.C. Palm). N.V. Swets & Zeitlinger, Amsterdam 1989

Zie voor verantwoording: https://www.dbnl.org/tekst/leeu027alle12_01/colofon.php

Let op: boeken en tijdschriftjaargangen die korter dan 140 jaar geleden verschenen zijn, kunnen auteursrechtelijk beschermd zijn. Welke vormen van gebruik zijn toegestaan voor dit werk of delen ervan, lees je in de gebruiksvoorwaarden.

dbnl digitale bibliotheek voor de Nederlandse letteren



PIETER RABUS, TE ROTTERDAM GEBOREN
DEN XII DECEMB. MDCLX, EN GESTORVEN DEN XIII IANUAR. MDCCII.
Ziet RABUS, die het eerst voor zyne Landgenooten
In onze Moedertaal de Boekzaal heeft ontsloten;
Die door zyn eigen werk, en 't geen hy heeft vertaald,
Geen onverdienden roem by kenners heeft behaald;
Die vrolyk in zyn lot en met zyn' Staat te vreden,
En van een heerlyk deeltzwichten voor de zeden,
Die 't zy by laatste of prees, zich zuiver hielt en vry
Van snoode lastergucht en laffe vleyery.

PIETER RABUS
Kopergravure door J. Houbraken naar J.F. Bodecker
(Foto Iconographisch Bureau, 's-Gravenhage)
(Vgl. Brief 171 en de Brief van Rabus)

PIETER RABUS
Copper engraving by J. Houbraken after J.F. Bodecker
(Photo Iconographisch Bureau, The Hague)
(See Letter 171 and the Letter from Rabus)

Voorwoord en Inleiding voor Deel XII
Preface and Introduction to Volume XII

Voorwoord

Het stemt de Leeuwenhoek-Commissie tot voldoening, dat thans deel XII van *Alle de Brieven van Antoni van Leeuwenhoek* gereed is.

De voorbereiding van deze uitgave is verzorgd door de redacteur, drs. L.C. Palm, universitair docent aan het Instituut voor Geschiedenis der Natuurwetenschappen van de Rijksuniversiteit te Utrecht.

De Commissie betuigt haar dank aan prof. dr. B.C. Damsteegt, die de transcriptie van de brieven voor zijn rekening genomen heeft en de tekst waar nodig van taalkundige annotaties heeft voorzien. Daarnaast is hij de redacteur op veel andere manieren behulpzaam geweest. De wetenschappelijke annotaties zijn, voorzover niet taalkundig van aard, van de hand van de redacteur (ongesigneerd) of van een van de vele medewerkers (gesigneerd; zie de Lijst van Medewerkers) aan wie de Commissie op deze plaats dank verschuldigd is voor hun hulp.

De Engelse vertaling is van mej. C. Dikshoorn.

Het werk van de Commissie werd financieel mogelijk gemaakt door de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, terwijl de uitgave tot stand kon komen dank zij een belangrijk subsidie van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (N.W.O.).

De Commissie is dankbaar voor de toestemming van verschillende bibliotheken en archieven voor de publikatie van de in hun bezit zijnde brieven. Deze dank geldt in het bijzonder de Royal Society, welker bibliothecaris, N.H. Robinson, de redacteur ook op andere wijze behulpzaam is geweest.

Sinds het verschijnen van deel XI van *Alle de Brieven* zijn overleden de oudleden van de Commissie prof. dr. J. Lanjouw (5 januari 1984), prof. dr. F. Verdoorn (18 mei 1984) en prof. dr. G.A. Lindeboom (5 juni 1986). Zij hebben allen gedurende hun lange lidmaatschap van de Commissie belangrijke bijdragen geleverd aan het tot stand komen van de uitgave van Van Leeuwenhoeks brieven.

In de samenstelling van de Commissie hebben zich enige wijzigingen voorgedaan. Dr. P. Baas, wetenschappelijk hoofdmedewerker bij het Rijksherbarium, werd in 1981 tot lid van de Commissie benoemd. In 1986 legden drs. A.J.F. Gogelein en prof. dr. P. Smit hun lidmaatschap van de Commissie neer. Deze is hen erkentelijk voor de bijdragen die zij in de loop van de jaren aan het werk van de Commissie hebben geleverd.

Als nieuwe leden werden in 1986 benoemd: dr. G.A.C. Veeneman, directeur van het Rijksmuseum voor de Geschiedenis van de Natuurwetenschappen en van de Geneeskunde Museum Boerhaave te Leiden, en dr. R.P.W. Visser, universitair hoofddocent aan het Biohistorisch Instituut van de Rijksuniversiteit te Utrecht.

Preface

It gives the Leeuwenhoek-Commission satisfaction that Volume XII of *The Collected Letters of Antoni van Leeuwenhoek* is now ready.

The preparation of this edition has been attended to by the editor, Drs L.C. Palm, University Lecturer at the Institute for the History of Science of the University of Utrecht.

The Commission expresses its thanks to Prof. Dr B.C. Damsteegt, who has undertaken to transcribe the letters and annotate the text philologically wherever necessary. In addition he has assisted the editor in many other ways. The scientific annotations, in so far as they are not of a philological nature, are by the hand of the editor (unsigned) or of one of the many collaborators (signed; see the List of Co-workers), to whom the Commission here expresses its indebtedness for their assistance.

The English translation has been made by Miss C. Dikshoorn.

The work of the Commission was made possible financially by the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences), while the publication could take place thanks to a considerable grant of the Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (Netherlands Organization for Scientific Research) (N.W.O.).

The Commission is grateful to several libraries and archives for the permission to publish the letters in their possession. These thanks particularly concern the Royal Society; its librarian, Mr N.H. Robinson, assisted the editor in other ways too.

Since the publication of Volume XI of *The Collected Letters* the following ex-members of the Commission have died: Prof. Dr J. Lanjouw (5 January 1984), Prof. Dr F. Verdoorn (18 May 1984), and Prof. Dr G.A. Lindeboom (5 June 1986). During their long membership of the Commission all three of them made important contributions to the realization of the edition of Leeuwenhoek's letters.

Some changes have taken place in the composition of the Commission. Dr P. Baas, main scientific staff member of the Rijksherbarium, was nominated a member of the Commission in 1981. In 1986 Drs A.J.F. Gogelein and Prof. Dr P. Smit terminated their membership of the Commission. The latter is grateful to them for the contributions made by them to the work of the Commission through the years. The following new members were nominated in 1986: Dr G.A.C. Veeneman, Director of the National Museum for the History of Science and Medicine Museum Boerhaave in Leiden, and Dr. R.P.W. Visser, Senior University Lecturer at the Biohistorical Institute of the University of Utrecht.

De samenstelling van de Commissie is thans:

Prof. dr. F.A. STAFLEU, voorzitter (lid sinds 1973).	
Prof. dr. H.A.M. SNELDERS, secretaris-penningmeester (1975).	
Dr. P. BAAS (1981).	} leden.
Prof. dr. B.C. DAMSTEEGT (1975).	} leden.
Prof. dr. L.B. HOLTHUIS (1980).	} leden.
Mevr. prof. dr. A.M. LUYENDIJK-ELSHOUT (1980).	} leden.
Dr. G.A.C. VEENEMAN (1986).	} leden.
Dr. R.P.W. VISSER (1986).	} leden.

Redacteur: drs. L.C. PALM (1976).

4 februari 1987.
F.A. STAFLEU.

The composition of the Commission is now as follows:

Prof. Dr F.A. STAFLEU, chairman (member since 1973).	
Prof. Dr H.A.M. SNELDERS, secretary and treasurer (1975).	
Dr P. BAAS (1981).	} members.
Prof. Dr B.C. DAMSTEEGT (1975).	} members.
Prof. Dr L.B. HOLTHUIS (1980).	} members.
Mrs Prof. Dr A.M. LUYENDIJK-ELSHOUT (1980).	} members.
Dr G.A.C. VEENEMAN (1986).	} members.
Dr R.P.W. VISSER (1986).	} members.

Editor: Drs L.C. PALM (1976).

4 February 1987.
F.A. STAFLEU.

Inleiding

In het voor u liggende deel XII van *Alle de Brieven van Antoni van Leeuwenhoek* zijn 37 brieven van L. en één aan hem opgenomen, alle geschreven in de periode juli 1696 tot december 1699.

De brieven die door L. werden geschreven, zijn gericht aan 16 verschillende adressanten van wie er twee onbekend zijn (Brief 179 van 30 oktober 1696 en Brief 197 [114] van 1 februari 1699). Acht brieven zijn gericht aan de Florentijnse bibliothecaris Antonio Magliabechi en zeven aan de Royal Society in Londen. Van vier brieven is het bestaan uit vermeldingen ervan door L. wel bekend, maar deze zijn niet teruggevonden, noch eerder gepubliceerd. Het betreft Brief 179 van 30 oktober 1696 aan een 'hooggeleerd Heer' uit Brabant, Brief 180 van 1696 aan Harmen van Zoelen, Brief 186 van juli 1697 aan Luca Giamberti en Brief 190 van eind 1696 of begin 1697 aan J. Arnoldi.

Van de brieven aan L. die bekend zijn, is slechts de Brief van Pieter Rabus van 30 juli 1696 opgenomen, omdat deze door zijn inhoud van belang is voor het beter verstaan van de discussie tussen L. en Rabus over het wichelroedevraagstuk[1)]. Daarnaast verscheen in 1698 een brief in druk, welke door de Leidse hoogleraar in de geneeskunde Govard Bidloo (1649-1713) aan L. was geschreven met als onderwerp de leverbot[2)]. In de contemporaine uitgaven van L.'s brieven is deze brief soms bijgebonden[3)]. In 1972 verscheen een facsimile met een geannoteerde Engelse vertaling[4)].

Bij de transcriptie van de brieven is op de gebruikelijke wijze te werk gegaan; tekstvarianten zijn steeds gescheiden van taalkundige aantekeningen. De bewerking van de Latijnse brieven is tot stand gekomen met hulp van wijlen dr. J.W.Ph. Borleffs en mw. drs. G. van Hilst, voor wier werk op deze plaats dank is verschuldigd.

Met Brief 171 van 23 juli 1696 aan Pieter Rabus en diens antwoord van 30 juli daaropvolgend eindigt de correspondentie tussen L. en de Rotterdamse tijdschriftredacteur. Het is onduidelijk wat de aanleiding hiervan is geweest; mogelijk heeft het dispuut rond de sympathische geneeswijze, die in de Brieven 184 [108] en 205 [120] aan de orde komt, en dat met name in Rotterdam gevoerd werd, hierbij een rol gespeeld. Rabus stelde zich in dezen veel neutraler op dan de kritische Leeuwenhoek[5)]. Het nieuws over in Italië verschenen boeken dat L. regelmatig

1) Zie L.C. PALM, 'Antoni van Leeuwenhoeks reactie op Pieter Rabus' problemen met de wichelroede', *Tijdschrift voor de Geschiedenis der Geneeskunde, Natuurwetenschappen, Wiskunde en Techniek* 8 (1985), blz. 1-14.
2) *Brief van G. Bidloo, aan Antony van Leeuwenhoek; Wegens de Dieren welke men zomtijds in de lever der Schapen en andere beesten vind* (Delft: H. van Kroonevelt, 1698), 34 blz.
3) *Letter from G. Bidloo to Antony van Leeuwenhoek*..., With a new English translation, an introduction and annotations by Dr. J. JANSEN (Nieuwkoop: B. de Graaf, 1972; Dutch Classics in History of Science, XVIII).
4) Zie P.W. VAN DER PAS, 'Govard Bidloo', in C.C. GILLISPIE, ed. *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 15 (New York: Scribners, 1978), blz. 28-30.
5) Vgl. B. VAN DER SAAG, 'Pieter Rabus en Antoni van Leeuwenhoek in de Boekzaal van Europe', in H. Bots, ed., *Pieter Rabus en de Boekzaal van Europe* (Amsterdam: Holland Universiteits Pers, 1974), blz. 343-384, m.n. blz. 367-368.

Introduction

Volume XII of *The Collected Letters of Antoni van Leeuwenhoek* contains 37 letters written by and one to L., all of them written in the period from July 1696 to December 1699.

The letters written by L. are addressed to 16 different persons, two of whom are unknown (Letter 179 of 30 October 1696 and Letter 197 [114] of 1 February 1699). Eight letters are addressed to the Florentine librarian Antonio Magliabechi and seven to the Royal Society in London. The existence of four letters is known indeed from references to them by L., but they have not been traced, nor have they been published previously. These letters are Letter 179 of 30 October 1696 to a 'highly learned Gentleman' from Brabant, Letter 180 of 1696 to Harmen van Zoelen, Letter 186 of July 1697 to Luca Giamberti, and Letter 190 of the end of 1696 or the beginning of 1697 to J. Arnoldi.

Of the letters to L. which are known, only the Letter of Pieter Rabus of 30 July 1696 has been included, because in view of its contents this is of importance for a better understanding of the discussion between L. and Rabus about the problem of the divining-rod[1)]. Further, in 1698 a letter appeared in print which had been written to L. by the Leiden professor of medicine Govard Bidloo (1649-1713), the subject of which letter was the liver fluke[2)]. In the contemporaneous editions of L.'s letters this letter is sometimes included[3)]. In 1972 a facsimile with an annotated English translation appeared[4)].

In the transcription of the letters the usual method has been followed; variations in the text are always separated from philological notes. The Latin letters have been edited with the assistance of the late Dr J.W. Ph. Borleffs and Mrs Drs G. van Hilst, to whose work we here express our indebtedness.

With Letter 171 of 23 July 1696 to Pieter Rabus and the latter's reply of the following 30 July the correspondence between L. and the Rotterdam editor of periodicals ends. It is not clear what was the cause of this; perhaps the dispute about the sympathic therapy, which is at issue in the Letters 184 [108] and 205 [120], and which was conducted mainly in Rotterdam, played a part in this. Rabus took a much more neutral attitude in this than the critical L.[5)]. The news about books which had appeared in Italy, however, which L. regularly received from

1) See L.C. PALM, 'Antoni van Leeuwenhoeks reactie op Pieter Rabus' problemen met de wichelroede', *Tijdschrift voor de Geschiedenis der Geneeskunde, Natuurwetenschappen, Wiskunde en Techniek* 8 (1985), pp. 1-14.
2) *Brief van G. Bidloo, aan Antony van Leeuwenhoek; Wegens de Dieren welke men zomtijds in de lever der Schapen en andere beesten vind* (Delft: H. van Kroonevelt, 1698), 34 pp.
3) *Letter from G. Bidloo to Antony van Leeuwenhoek*..., With a new English translation, an introduction, and annotations by Dr. J. JANSEN (Nieuwkoop: B. de Graaf, 1972; Dutch Classics in History of Science, XVIII).
4) See P.W. VAN DER PAS, 'Govard Bidloo', in C.C. GILLISPIE, ed. *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 15 (New York: Scribners, 1978), pp. 28-30.
5) Cf. B. VAN DER SAAG, 'Pieter Rabus en Antoni van Leeuwenhoek in de Boekzaal van Europe', in H. BOTS, ed., *Pieter Rabus en de Boekzaal van Europe* (Amsterdam: Holland Universiteits Pers, 1974), pp. 343-384, specifically pp. 367-368.

van Magliabechi ontving, bleef Rabus echter tot in 1701 publiceren[6]. De correspondentie met Magliabechi (de Brieven 173, 175, 185, 189, 191, 192, 194 en 198) betreft, evenals de brieven aan Giamberti (186) en Arnoldi (190), voornamelijk de lotgevallen van een boek dat Magliabechi aan L. ten geschenke had gegeven, maar dat niet te bestemder plekke aankwam.

De Brieven 178, 179, 182, 183 en 203 zijn korte bedank- en begeleidingsbrieven aan M.E. van Velden, een onbekende uit Brabant, H. Sloane, de Royal Society en wederom Sloane. Brief 180 aan Van Zoelen is alleen bekend uit een vermelding in Brief 199 [115]. Brief 181 is gericht aan Van Velden; bijgesloten was een kopie van een brief die L. van een 'hooggeleerd Heer' uit Brabant ontvangen had.

Alle overige brieven zijn in de contemporaine uitgaven van L.'s werken reeds gepubliceerd en van een eigen nummer voorzien ([103] t/m [121]). De nummers [103] t/m [107] verschenen in het *Sesde Vervolg Der Brieven*... van 1697; hun Latijnse vertaling in de *Continuatio Arcanorum*... van hetzelfde jaar. De Brieven [108] t/m [121] werden gepubliceerd in het *Sevende Vervolg Der Brieven*... van 1702 en hun Latijnse vertaling in de *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*... van 1719.

Van belang is voorts de intensivering van het hernieuwde contact met de Royal Society in Londen. Nadat L. in 1696 na een onderbreking van twee jaar weer een brief aan het Londense genootschap gericht had (Brief 169 [102] van 10 juli 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 300-326), is hij hiermee doorgegaan. In dit deel zijn zeven brieven aan de Royal Society te vinden. Dit heeft te maken met het in april 1696 genomen besluit van de Royal Society om de correspondentie met L. te activeren[7]. Vermoedelijk bestaat er verband met het aantreden van Hans Sloane, die sedert 1693 een van beide secretarissen was, als verantwoordelijke voor de uitgave van de *Philosophical Transactions* in 1695; hij bleef dit tot 1713. Het is opvallend, dat gedurende de hele periode dat Sloane's voorganger, Edmund Halley, nauw betrokken was bij het uitgeven van de *Transactions* (1686-1694) er nauwelijks werk van L. in het tijdschrift werd gepubliceerd. L.'s reactie daarop was, dat hij geen brieven meer aan de Royal Society richtte, maar aan bekende persoonlijkheden in eigen land. Vanaf 1696 veranderde dit echter; in de periode 1696 tot 1712 werden weer regelmatig brieven van L. in de *Transactions* gepubliceerd[8].

De onderwerpen die L. in de in dit deel afgedrukte brieven behandelt, zijn zeer gevarieerd. Over de analyse van een mineraal uit Sumatra schrijft hij in Brief 197 [114]. In Brief 187 [109] wordt het voorkomen van stuifbrand in tarwe-aren beschreven. Weekdieren behandelt L. in de Brieven 170, 172 [104] en 188 [110] (oesters), welke laatste brief ook gaat over slakkeëieren en het uitkomen daarvan. In een zestal brieven komen insekten aan bod, nl. bladluizen en de door hen geproduceerde honingdauw (171, brief van Rabus, 172 [104]), schadelijke mieren (199 [115]), het hoornvlies en de ogen van een kever en tracheeën uit de hersenen van een mug (193 [111]) en wormen in foelie en muskaatnoten (199 [115]). Andere geleedpotigen bestudeerde L. in Brief 202 [118] (een schorpioen) en in Brief 206 [121] (een Cyclops-soort). Over de voortplanting en leeftijd van verschillende vissoorten be-

6) J.J.V.M. DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)* (Amsterdam: APA-Holland University Press, 1980), blz. 123.
7) Zie aant. 2 en 5 bij Brief 169 [102] van 10 juli 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 302.
8) Zie hiervoor P.W. VAN DER PAS, 'Leeuwenhoek's correspondence at the Royal Society', *Aere Perennius*, no. 18 (januari 1975), blz. 3-11.

Magliabechi, continued to be published by Rabus well into 1701[6]. The correspondence with Magliabechi (the Letters 173, 175, 185, 189, 191, 192, 194, and 198), like the letters to Giamberti (186) and Arnoldi (190) mainly concern the vicissitudes of a book which had been presented to L. by Magliabechi, but which did not arrive at its destination.

The Letters 178, 179, 182, 183, and 203 are short letters of thanks and accompanying letters to M.E. van Velden, un unknown person from Brabant, H. Sloane, the Royal Society, and Sloane again. Letter 180 to Van Zoelen is known only from a reference in Letter 199 [115]. Letter 181 is addressed to Van Velden; enclosed with it was a copy of a letter which L. had received from a 'highly learned Gentleman' from Brabant.

All the other letters were already published in the contemporaneous editions of L.'s works and provided with their own numbers ([103] to [121] inclusive). The numbers [103] to [107] inclusive appeared in the *Sesde Vervolg Der Brieven*... of 1697; their Latin translation in the *Continuatio Arcanorum*... of the same year. The Letters [108] to [121] inclusive were published in the *Sevende Vervolg Der Brieven*... of 1702 and their Latin translation in the *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*... of 1719.

A further important point is the intensification of the renewed contact with the Royal Society in London. When in 1696, after an interruption of two years, L. had addressed a letter to the London Society again (Letter 169 [102] of 10 July 1696, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 301-327), he continued this correspondence. In the present volume seven letters to the Royal Society are to be found. This has to do with the decision taken by the Royal Society in April 1696 to activate the correspondence with L.[7]. Presumably there is a connection with the appearance of Hans Sloane, who was one of the two secretaries since 1693, as the man responsible for the publication of the *Philosophical Transactions* in 1695; he continued to be so until 1713. It is striking that during the whole of the period in which Sloane's predecessor, Edmund Halley, was closely involved in the publication of the *Transactions* (1686-1694) hardly any work of L. was published in the periodical. L.'s reaction to this was that he directed no more letters to the Royal Society, but wrote to well-known personalities in his own country. From 1696 on, however, this situation changed; in the period from 1696 to 1712 letters of L. were published regularly again in the *Transactions*[8].

The subjects treated by L. in the letters printed in the present volume are greatly varied. About the analysis of a mineral from Sumatra he writes in Letter 197 [114]. In Letter 187 [109] the presence of Ustilago in wheat-ears is described. Molluscs are treated by L. in the Letters 170, 172 [104], and 188 [110] (oysters); the last-mentioned letter also concerns snails' eggs and their hatching. Six letters deal with insects, to wit green flies and the honey-dew produced by them (171, letter of Rabus, 172 [104]), noxious ants (199 [115]), the cornea and the eyes of a beetle and the tracheae from the brain of a gnat (193 [111]), and worms in mace and nutmegs (199 [115]). Other arthropods were studied by L. in Letter 202 [118] (a scorpion)

6) J.J.V.M. DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)* (Amsterdam: APA-Holland University Press, 1980), p. 123.
7) See notes 2 and 5 to Letter 169 [102] of 10 July 1696, *Collected Letters*, vol. 11, p. 303.
8) For this, see P.W. VAN DER PAS, 'Leeuwenhoeck's correspondence at the Royal Society', *Aere Perennius*, no. 18 (January 1975), pp. 3-11.

richt L. in Brief 177 [107], terwijl de bloedvaten en de bloedsomloop in de staart van een jonge aal te vinden zijn in Brief 195 [112]; die van een kikkervisje staan beschreven in Brief 204 [119]. De enige waarnemingen aan zoogdieren staan in Brief 176 [106] waarin L. schrijft over het stremmen van melk en over de bouw van de magen van het kalf.

Ideeën van L. over de beweging van de aarde komen voor in Brief 181. Ook vermeldt L. een aantal keren door hem uitgevoerde experimenten: met een magneet in water in Brief 184 [108] en met de wichelroede in Brief 171 (zie daarvoor ook de brief van Rabus). L.'s opvattingen over geneeskunde en de werking van geneesmiddelen, in het bijzonder het in opspraak geraakte poeder ‘Sympathie’ en het gebruik van thee en koffie, staan vermeld in de Brieven 184 [108] en 205 [120].

Tot slot moet een drietal brieven onder de aandacht gebracht worden waarin L. in discussie gaat over problemen die te maken hebben met zijn ontdekking van de spermatozoën en zijn opvattingen daaromtrent. In Brief 196 [113] gaat L. uitgebreid in op de bewering van Nicolaas Hartsoeker dat hem de prioriteit van de ontdekking der spermatozoën toekomt. In Brief 200 [116] verzet L. zich tegen Dalenpatius' afbeeldingen van menselijke zaadcellen als kleine mensjes, terwijl hij in Brief 201 [117] ingaat op de bezwaren die Martin Lister had ingebracht tegen L.'s generatieleer. In deze laatste brief is ook L.'s opvatting te vinden dat er mannelijke èn vrouwelijke zaadcellen moeten bestaan.

Utrecht, 4 februari 1987.
L.C. PALM.

and Letter 206 [121] (a Cyclops species). About the reproduction and the age of various fishes L. speaks in Letter 177 [107], while the blood-vessels and the circulation of the blood in the tail of a young eel are discussed in Letter 195 [112]; those of a tadpole are described in Letter 204 [119]. The only observations on mammals are to be found in Letter 176 [106], in which L. writes about the clotting of milk and about the structure of the stomachs of a calf.

Ideas of L. about the motion of the earth occur in Letter 181. He also mentions a number of times experiments carried out by him: with a magnet in water in Letter 184 [108] and with the divining-rod in Letter 171 (for this, see also the letter of Rabus). L.'s notions about the medical art and the effect of medicines, in particular the ‘Sympathic’ powder that got talked about, and the use of tea and coffee, are mentioned in the Letters 184 [108] and 205 [120].

Finally attention must be drawn to three letters in which L. starts a discussion about problems which are concerned with his discovery of the spermatozoa and his notions about them. In Letter 196 [113] L. goes at length into the allegation of Nicolaas Hartsoeker that the latter has the priority of the discovery of the spermatozoa. In Letter 200 [116] L. opposes Dalenpatius' illustrations of human spermatozoa as tiny human beings, while in Letter 201 [117] he goes into the objections raised by Martin Lister to L.'s theory of generation. In this last letter we also find L.'s notion that there must be male and female spermatozoa.

Utrecht, 4 February 1987.
L.C. PALM.

Brieven 170-206.
Letters 170-206.

Brief No. 170 [103]
16 Juli 1696

Gericht aan: FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE.

Manuscript: Het manuscript is niet teruggevonden.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Sesde Vervolg Der Brieven*..., blz. 286-291 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., blz. 142-147 (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 40 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1922, blz. 1127-1128. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Ontleding van oesters; waarneming van mannelijke en vrouwelijke geslachtscellen en van oesterlarven.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 170 [103]
16 July 1696

Addressed to: FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE.

Manuscript: The manuscript has not been traced.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Sesde Vervolg Der Brieven*..., pp. 286-291 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., pp. 142-147 (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 40 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1922, pp. 1127-1128. - Dutch excerpt.

Summary:

Dissection of oysters; observation of male and female sexual organs and of oyster larvae.

Remark:

The text as here printed is that of edition A.

Hoog Edele Gebooren Heere[1],

Delft den 16. Iuly 1696.

Wanneer ik voorleden jaar, myne observatien ontrent de Oesters UE. was toesendende[2], nam ik voor by gesondheid, in het volgende jaar die te vervolgen.

Ik hebbe dan in 't laatst van Iuny verscheide Oesters bekomen, die onder de Mosselen op onze binnenstroomen gevangen waren[3].

Dese Oesters waren zoo gevoed en blank van vis, en daar by soo smakelyk, als ik van myn leven Oesters gesien, ofte gesmaakt hadde.

[+]Ik ontledigde tien Oesters waar van ik in eenige veele rondagtige deeltgens ontdekte, die in een heldere vogt lagen, en die men wel voor eyeren, daar uit Oesters zouden voortkomen, zoude aangesien hebben, maar alzoo de eene wat grooter als de andere was, ende ook dan van een eyronde Figuur, en dan weder rond my voor quamen[4], en ik met die ontdekkinge niet vergenoegt was, ende de oogen ook moede wierden van te sien, staakte ik myn verdere naspeuringen. [+]*Ontleding van oesters*.

Op den tienden Iuly bequam ik weder ontrent vyfentwintig Oesters, die ik alle, soo op den selfden dag, als des anderen daags ontledigde. Ende doen sag ik na verscheiden waarnemingen, dat die deelen, die ik wel voor eyeren, waar uit Oesters mogten voortkomen[5], hadde aangesien, in der daat niet als[6] levende dierkens waren, die klootsgewyse, met hare lighamen in een gedrongen lagen, stekende hare staarten buytewaarts uit, waar mede veele een snelle beweginge rond omme haar in een gedrongen lighamen maakten, sonder dat ze nogtans door die beweginge haar quamen te verplaatzen, als alleen zakten deselvige, om dat hare lighamen stof swaarder[7] waren dan de heldere vogt, waar in ze dreven, na de gront[8].

1) De brief is gericht aan FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE (1659-1738). Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 312. L.'s vorige brief aan VAN REEDE is Brief 164 [98] van 20 februari 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 176-216, over de kleerluis.
2) L. schreef voor het laatst over oesters aan VAN REEDE in Brief 155 [94] van 20 augustus 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 64-76, i.h.b. blz. 66-68. Eerdere waarnemingen aan oesters zijn te vinden in de Brieven 57 [30] van 5 april 1680, *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 210-212; 67 [35] van (3) maart 1682, *ibidem*, blz. 408-414; 137 [83] van 30 april 1694, *idem*, Dl. 10, blz. 116-118 en 151 [92] van 15 augustus 1695, *idem*, Dl. 11, blz. 30-40. Zie hiervoor ook PALM, 'Leeuwenhoek's malacological researches', blz. 158-160.
3) Met *binnenstroomen* bedoelt L. in dit geval de Oosterschelde en de Grevelingen. Behalve Zierikzee waren ook Bruinisse en Brouwershaven belangrijke centra van oesterhandel. Gekweekt werden oesters in de zeventiende eeuw nog niet. Men beperkte zich tot het verzamelen van 'wilde' oesters in zee en langs de kust; daarnaast importeerde men oesters uit Engeland en Schotland. [Fee.]
4) *ende ook dan... voor quamen*, en ze zich nu eens eirond, dan weer rond aan mij vertoonden. Met *rondagtige deeltgens* bedoelt L. mogelijk de eieren van de oesters aan het begin van de broedtijd en met *eyronde Figuur* de spermatozoën (zie ook aant. 8). [Fee.]
5) *mogten voortkomen*, waarschijnlijk zouden voortkomen.
6) *niet als*, niet anders dan.
7) *stof swaarder*, soortelijk zwaarder.
8) Hier zijn duidelijk spermacellen bedoeld, die met de koppen in een kluwen bij elkaar lagen en met de staarten kronkelende bewegingen maakten. [Fee.]

Very Honourable Sir[1],

Delft, the 16th of July 1696

When last year I sent You my observations concerning Oysters[2], I made up my mind to continue them the following year, health permitting.

In the latter part of June I received several Oysters, which had been caught among the Mussels in our estuaries[3].

These Oysters were so well-fed and white of flesh, and moreover as savoury as ever I saw or tasted Oysters in my life.

[+]I dissected ten Oysters, in some of which I discovered many roundish particles, which lay in a transparent liquor and might have been taken to be eggs from which Oysters would come forth, but since one was somewhat bigger than the other and they also appeared to me now oval, now round[4], and since I was not satisfied with this discovery and my eyes grew weary with looking, I stopped my further investigations. [+]*Dissection of Oysters*.

On the tenth of July I again received Oysters, about twenty-five, all of which I dissected, partly the same day, partly the next day. And then I saw after several observations that those parts which I had taken to be eggs, from which Oysters would probably come forth, were actually none but living animalcules, whose bodies lay entangled with each other in the form of a sphere, their tails projecting outwards, with which many of the animalcules made a rapid movement about their entangled bodies, though they did not shift their position through this movement except that they sank to the bottom, because the specific gravity of their bodies was greater than that of the transparent liquor in which they floated[5].

1) The letter is addressed to FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE (1659-1738). See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 10, p. 313. Leeuwenhoek's previous letter to VAN REEDE is Letter 164 [98] of 20 February 1696, *Collected Letters*, vol. 11, pp. 177-217, about the body louse.
2) L. last wrote about oysters to VAN REEDE in Letter 155 [94] of 20 August 1695, *Collected Letters*, vol. 11, pp. 65-77, in particular pp. 67-69. Previous observations on oysters are to be found in the Letters 57 [30] of 5 April 1680, *Collected Letters*, vol. 3, pp. 211-213; 67 [35] of (3) March 1682, *ibidem*, pp. 409-415; 137 [83] of 30 April 1694, *idem*, vol. 10, pp. 117-119 and 151 [92] of 15 August 1695, *idem*, vol. 11, pp. 31-41. For this, see also PALM, 'Leeuwenhoek's malacological researches', pp. 158-160.
3) By *estuaries* L. means in this case the Oosterschelde and the Grevelingen. Besides Zierikzee, Bruinisse and Brouwershaven were also important centres of the oyster trade. In the seventeenth century oysters were not yet bred. The fishers confined themselves to collecting 'wild' oysters in the sea and along the coast; in addition oysters were imported from England and Scotland. [Fee.]
4) By *roundish particles* L. may mean the eggs of the oysters at the start of the breeding-season, and by the *oval ones* the spermatozoa (see also note 5). [Fee.]
5) Here it is evident that spermatozoa are meant, which lay together with the heads in a ball and made wriggling movements with the tails. [Fee.]

My is veelmalen te vooren gekomen, dat ik gesien hebbe, dat dese geseide te samen gevoegde dierkens, na dat ze een weinig tyd sig soo hadden leggen bewegen, als hier vooren is verhaalt, een weinig van den anderen[9] scheiden, en kort daar aan weder wel eenigsints haar te samen voegden, en daar op weder gants van een scheiden, ende elk zyns weegs swom.

[+]Dese myne waarnemingen deden my vast stellen[10], dat de verhaalde dierkens het Mannelyke zaad van de Oester was, welk mannelyk zaat, uit tweederley zoorten van dierkens bestaat, namentlyk van 't mannelyke en vrouwelyke geslagt, als voor desen hebbe geseit[11]. [+]*Oesterzaad*.

Andere Mannelyke Oesters[12] daar waren de verhaalde dierkens niet in 't ronde by een, maar sag[13] die in een onbedenkelyk[14] groot getal door malkanderen swemmen, dit siende, nam ik in gedagten, of die geene, die gesepareert waren, niet nader aan de volmaaktheit[15] mogten wesen, om af gesonden te werden[16], dan die geene, die in 't ronde by malkanderen lagen.

Dese dierkens waren zoo klein, dat ik, na myn beste vermogen, oordeelde dat duisent van de selvige, de grootte niet en zouden bereijken van een ongebooren Oester[17].

Ik ontledigde agter den anderen[9] drie groote mannelyke Oesters, welkers diameters wel vier en een halve duym[18] breet waren, en sag de Dierkens van het mannelyk zaad in een weinig stoffe, en in sulke groote menigte by den anderen[9], als ik in andere Oesters hadde gesien, en als ik over woog, wat al levende schepsels in soo een Oester opgeslooten lagen, stond ik verstelt, en stelde vast[10], dat geen Koninkryk in Europa, soo veel Menschen soude uit leveren[19], alsser mannelyke dierkens in eene Oester waren[20].

Ja anderen de ontledinge van die drie groote Oesters, zoo gesien hebbende, als die my zyn te vooren gekomen[21], zouden wel seggen, dat in gants Europa soo veel menschen niet en zyn, alsser levende schepsels in die drie Oesters waren.

Dese Oesters waren mede zoo gevoed en blank van vis, als men Oesters met oogen zoude konnen aanschouwen, en ik zond de selvige des nagts ten tien uren, met meest alle de levende Dieren daar in, na myn maag, niet eens ongerust zynde, over soo een onbedenkelyk getal van levende dieren in myn maag te hebben. Dog met soo een groote lust niet, als ik wel zoude gedaan hebben, hadde ik de Dieren,

9) *van, agter, by den anderen*, van, achter, bij elkaar.
10) *vast stellen*, stellig menen.
11) Zie voor L.'s opvatting dat er twee soorten spermatozoën zijn o.a. Brief 84 [45] van 30 maart 1685, *Alle de Brieven*, Dl. 5, blz. 180-182 en Brief 201 [117] van 23 juni 1699, in dit deel. Vgl. RUESTOW, 'Spermatozoa', blz. 219.
12) *Andere Mannelyke Oesters*, lees: In andere mannelijke oesters.
13) *maar sag*, maar ik zag.
14) *onbedenkelyk*, ondenkbaar.
15) *nader aan de volmaaktheit*, dichter bij hun volgroeidheid.
16) *af gesonden te werden*, geloosd te worden. L. bedoelt het lozen van de geslachtscellen. [Fee.]
17) De spermacellen van de oester zijn kleiner dan de eicellen, die ongeveer 130-150 μ groot zijn. Al naar gelang het formaat van de oester brengt elk dier jaarlijks van enige duizenden tot anderhalf miljoen eieren voort. [Fee.]
9) *van, agter, by den anderen*, van, achter, bij elkaar.
18) Een *duym* is 2,61 cm. De oesters waren dus ongeveer 12 cm breed.
9) *van, agter, by den anderen*, van, achter, bij elkaar.
10) *vast stellen*, stellig menen.
19) *soude uit leveren*, zou kunnen opleveren.
20) Het aantal spermacellen bij een oester is niet bekend. [Fee.]
21) *als... te vooren gekomen*, als ik ze gezien heb.

It has often happened to me that I saw the said animalcules thus entangled, after moving for some time as related heretofore, moved apart a little, and shortly after joined each other somewhat again, and then again moved apart altogether and went their own way.

These my observations persuaded me that the said animalcules were the Male[+] Seed of the Oyster, which seed consists of two kinds of animalcules, to wit male and female ones, as I have said before[6)].

[+] *Oyster sperm.*

In other Male Oysters the said animalcules were not entangled with each other, but I saw them swimming through each other in inconceivably large numbers. Seeing this, I considered whether those which were separated might not be nearer to their full growth, to be ejected, than those which lay entangled with each other.

These animalcules were so small that to the best of my ability I judged that a thousand of them would not reach the size of an unborn Oyster[7)].

I dissected, one after the other, three big male Oysters, whose diameters were at least four and a half inches[8)], and I saw the Animalcules from the male seed in a small amount of stuff and in such large numbers together as ever I had seen in other Oysters, and when I considered how many living creatures were enclosed in such an Oyster, I was amazed and felt persuaded that no Kingdom in Europe would yield so many People as there were male animalcules in one Oyster[9)].

Indeed, if others had seen the dissection of these three big Oysters as I saw them, they would not doubt say that in all Europe there are not as many people as there were living creatures in those three Oysters.

These Oysters were also as well-fed and white of flesh as ever one could behold Oysters with one's own eyes, and at ten o'clock in the evening I sent them, along with most of the living Animals therein, to my stomach, not being at all worried having such an inconceivably large number of living animals in my stomach, but not with as much pleasure as I should have done had I not seen the Animals and

6) For L.'s view that there are two types of spermatozoa, see, *inter alia*, Letter 84 [45] of 30 March 1685, *Collected Letters*, vol. 5, pp. 181-183, and Letter 201 [117] of 23 June 1699, in the present volume. *Cf.* RUESTOW, 'Spermatozoa', p. 219.

7) The spermatozoa of the oyster are smaller than the egg cells, which are about 130-150 *µ*. According to the size of the oyster each animal produces annually from some thousands to 1.5 million eggs. [Fee.]

8) One *inch* is 2.61 cm. The oysters therefore were about 12 cm broad.

9) The number of spermatozoa in an oyster is not known. [Fee.]

en verdere ontledinge van de Oesters niet gesien. Hier bleek myne swakheit, waar over ik my selven uitlagte.

[+]De vierde groote Oester die ik ontledigde, dat was een wyfjens Oester, daar in ontdekte ik een ongelooffelyke menigte van ongebooren Oesters, die al soo verre gekomen waren, dat ze tusschen die deelen, die genaamt werden de baarden van de Oester, geplaatst lagen[22)]. [+]*Veligerlarven*.

Wanneer ik de ongebooren Oesters voor het vergroot-glas stelde, sag ik dat alle die ik quam te sien leefden, en ook sedig[23)] voortswommen.

Ik nam de meeste jonge Oesters, met de waterige stoffe die in de Oesters was, en ik dede deselvige in twee bysondere[24)] glasen tubae, welkers diameters een derdendeel van een duym breet[25)] wyt waren, en ik liet dese menigte van ongebooren Oesters, aan vrinden, die my hadden wesen besoeken, zien, om ooggetuygen te wesen, van het over groot getal, waar van een Heer oordeelde, dat het wel een milioen groot was.

Ik hadde in alle de andere Oesters geen ongebooren Oesters ontdekt, die zoo verre waren gekomen, dat ze tusschen de baarden lagen. Maar ik haalde wel uit haar lighaam, een over groote menigte van Oesters, die nog niet voldragen waren. Want dat deel dat tot de schulp soude werden, was nog ongemeen[26)] dun, en doorschynende, soo dat men in eenige de vis deelen door de schulp konde bekennen. Andere en waren nog tot soo verre niet gekomen, en weder in een andere Oester hadden de schulpen al eenige bruinigheit[27)] aangenomen, en aan alle desen en kond ik geen van de minste beweginge, ofte leven, bekennen waar uit we mosten besluyten, dat de eene Oester zyn jongen, veel vroeger voortbragt, dan de andere[28)].

Hier hebt gy Hoog Ed: Gebooren Heere, mijne laetste nasporingen waar na ik verlangt heb, om die in de Oesters te ontdekken, namentlyk der selver mannelyke zaaden, en schoon ik met myne voorgaande ontdekkingen (voor luyden die met geen vooroordeel ingenomen zyn) genoegzame blyken hadde gegeven, dat geen[29)] Schulp-vissen, nog uit haar selven, nog uit slyken[30)] waren voortkomende; maar alleen door Voortteelinge, soo behooren ze nu overtuygt te wesen, dat myne stellingen van de Voortteelinge, doorgaan[31)]. Ik sal afbreeken, enz:

A van Leeuwenhoek.

22) De eieren maken hun eerste ontwikkeling door in de kieuwen (door L. *baarden* genoemd) van de oester in het vrouwelijk stadium. Ze verblijven daar 7-10 dagen, afhankelijk van de watertemperatuur, en ontwikkelen zich in die tijd tot veligerlarven. Deze gaan vervolgens vrij in zee zwemmen en voeden zich dan met organismen uit het plankton. Gedurende 8-14 dagen maken de veligers in zee een ingrijpende gedaanteverwisseling door en worden ze tot miniatuuroesters van 0,28-0,30 mm grootte. [Fee.]
23) *sedig*, rustig.
24) *bysondere*, verschillende.
25) Een *duym* is 2,61 cm. De diameter van de glazen buizen was dus 0,87 cm.
26) *ongemeen*, buitengewoon.
27) *bruinigheit*, bruine kleur.
28) Wat L. hier beschrijft is de veligerlarve. Deze bezit een doorschijnend tweekleppig schelpje, zodat L. de inwendige organen *door de schulp konde bekennen*. Dit schelpje wordt in de loop van de ontwikkeling bruiner. De voortplantingstijd van de oester kan variëren van eind juni tot begin juli, soms echter ook tot in augustus. Zie ook ORTON, *Oyster biology* en YONGE, *Oysters*. [Fee.]
29) Het woord *geen* is overtollig.
30) *slyken*, modder. Dit meervoud is ongebruikelijk.
31) L. vervolgt zijn waarnemingen aan oesters in Brief 172 [104] van 26 augustus 1696, in dit deel.

the further dissection of the Oysters. This proved my weakness, about which I laughed at myself.

[+]The fourth big Oyster I dissected was a female Oyster, in which I discovered and incredible multitude of unborn Oysters, which had already got so far that they lay between those parts which are called the beards of the Oyster[10)].

[+] *Veliger larvae*.

When I placed the unborn Oysters before the magnifying glass, I found that all those I saw were living and were also quietly swimming about.

I took most of the young Oysters, with the watery stuff that was in the Oysters, and I put them in two different glass tubes, whose diameters were one third of an inch[11)], and I showed this multitude of unborn Oysters to friends who had come to visit me, for them to be eye-witnesses of the very large number, which one Gentleman estimated to be at least a million.

In all the other Oysters I had not found any unborn Oysters which had got so far that they lay between the beards. But I did get out of their bodies a very large number of Oysters which were not yet fully developed, for the part that was to become the shell was still extremely thin and transparent, so that in some of them the fishy parts could be discerned through the shell. Others had not yet got so far, and in another Oyster again the shells had already assumed a brown colour, and in all of these I could not detect the least movement or life, from which we had to conclude that one Oyster produced its young much earlier than another[12)].

Here you have, Very Honourable Sir, my latest investigations on Oysters which I was anxious to make, to wit on their male seeds, and though with my previous discoveries I had given sufficient proofs (for people who do not labour under prejudices) that Shell-fishes did not come forth either spontaneously or from mud, but only through Generation, they now ought to be convinced of the truth of my theories of Generation[13)].

I will interrupt, etc.

A van Leeuwenhoek.

10) The eggs pass through their first development in the gills (called *beards* by L.) of the oyster in the female stage. They stay there for 7-10 days, dependent on the temperature of the water, and during that time develop into veliger larvae. The latter subsequently begin to swim freely in the sea and then feed on organisms from the plankton. During 8-14 days the veligers undergo in the sea a radical metamorphosis and become miniature oysters with a size of 0.28-0.30 mm. [Fee.]

11) One *inch* is 2.61 cm. The diameter of the glass tubes was therefore 0.87 cm.

12) What L. describes here is the veliger larva. This has a transparent bivalve shell, so that the internal organs *could be discerned through the shell*. This shell becomes more brown in the course of the development. The reproduction time of the oyster may vary from the end of June to the beginning of July, but sometimes also into August. See also ORTON, *Oyster biology*, and YONGE, *Oysters*. [Fee.]

13) L. continues his observations on oysters in Letter 172 [104] of 26 August 1696, in the present volume.

Brief No. 171
23 Juli 1696

Gericht aan: PIETER RABUS.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

P. RABUS 1696: *De Boekzaal van Europe* (Julius en Augustus 1696), blz. 144-151 (Rotterdam: P. vander Slaart). - Nederlandse tekst.

Korte inhoud:

Honingdauw, die volgens L. afkomstig is uit bomen, blijkt een zoete, stroperige stof te zijn. Op lindebomen vindt L. veel honingdauw, bij andere boomsoorten weinig of geen. Vocht uit wijnranken brengt L. tot een theorie over lakproduktie bij tropische boomsoorten. L.'s Delftse kennis is diens vermogen tot het hanteren van de wichelroede verloren.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die uit de *Boekzaal*.

Letter No. 171
23 July 1696

Addressed to: PIETER RABUS.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

P. RABUS 1696: *De Boekzaal van Europe* (July and August 1696), pp. 144-151 (Rotterdam: P. vander Slaart). - Dutch text.

Summary:

Honey-dew, which according to L. comes from trees, is found to be a sweet, syrupy substance. On lime-trees L. finds a good deal of honey-dew, on other trees little or none. Moisture from vine tendrils induces L. to form a theory on the production of lacquer in tropical kinds of trees. L.'s Delft friend has lost the capacity to handle the divining-rod.

Remark:

The text as here printed is that from the *Boekzaal*.

MIJN HEER[1],

Ik hebbe onze Landluiden veel malen hooren spreken van het vallen van den Honigdauw[2], ende wanneer die komt te vallen, dat dan het ongedierte, als Ruspen, *enz.* moet sterven.

[+]Dit zeggen van de Boeren, ontrent het vallen van den Honigdauw, heeft nooit eenige ingang by my gehad, want zoo het waar was, datter een soort van Dauw neder viel, die men om zijn dikte een Honigdauw zoude mogen noemen, zouden we die zoo wel in de steden als ten platte lande gewaar werden, en ik hebbe veel malen verlangt, dat men my den zoo genaamden Honigdauw, eens mogt aanwijsen. Waar van UE. na alle apparentie mede wel hebt hooren spreken. [+]*Honingdauw.*

't Is zulks, dat ik veel jaren hebbe waar genomen, datter veel vogtige kleine droppeltjens van de Linde-boomen op de straatsteenen vielen, die als een olyagtige stoffe[3] wel voornamentlijk op de blaauwe steenen bleeven leggen, zonder dat ze wegwaassemden, schoon 'er een warme zonneschijn was.

Nu ontrent half Juny zie ik dat daar[4] de Linde-boomen staan, de straatsteenen met de verhaalde stoffe zoo bedropen zijn, als of 'er groote droppelen uit de boomen waren gevallen, ende daar benevens dat de bladeren zoo blinkende waren, even als of zy met een sterke gom waren bestreken geweest.

Dit deed my eenige takken van een Lindeboom snijden, om, was het doenlijk, na te speuren, de oorzaak van den glans der bladeren[5], als ook van de olyagtige stoffe die op de steenen lag.

t'Huis komende ende de bladeren beschouwende, zag ik, dat alleen de bovenzijde van de bladeren door-nat waren als of die met een sterke gom waren besmeert, maar de vogtige stoffe lag op verscheide plaatsen zoo dik, dat ik eenige weinige stoffe daar van konde nemen; en vele bladeren haar uiterste einden waren daar mede zoo beladen, dat ze door de zwaarte van de stoffe, meer als gemeen[6] na omlaag hingen, ook heb ik veel maal gezien dat gansche droppelen aan de uiterste om laag hangende bladeren hingen, die[7] dan ook voor een klein gedeelte aan de onderste zijde van de bladeren waren als omgeloopen, en alzoo voor een klein ge-

1) De brief is gericht aan de Rotterdamse tijdschriftredacteur PIETER RABUS (1660-1702), met wie L. vanaf 1693 in correspondentie stond. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 9, blz. 430 en DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702).* L.'s vorige brief aan RABUS is Brief 166 van 1 juni 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 168-174.
2) Onder *Honigdauw* verstaat L. de kleverige, zoete stof die 's zomers dikwijls van de bladeren van lindebomen afdruipt. Deze stof wordt niet geproduceerd door de bomen, zoals L. meende, maar door bladluizen die zich op de bladeren van de boom bevinden. In Brief 11 [6] van 7 september 1674, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 162-164, gebruikte L. het woord *honich douw* in een andere zin, nl. als ongebruikelijk woord voor waterbloei.
3) De kwalificatie *olyagtige stoffe* voor honingdauw is wat ongelukkig en slaat waarschijnlijk uitsluitend op de kleverige aard van de honingdauw, die niet veel anders bevat dan diverse suikers. [Baa.]
4) *daar*, waar.
5) De bovenkant van de bladeren blonk, omdat de uitscheidingsprodukten van de hoger in de boom zittende bladluizen, die zich hoofdzakelijk op de onderkant van de bladeren en op jonge scheuten ophouden, terechtkwam op lager aangehechte bladeren. [Baa.]
6) *meer als gemeen*, meer dan gewoonlijk.
7) *die*, verwijst naar *gansche droppelen*.

DEAR SIR[1],

I have often heard our Country-people speak of the falling of the Honey-dew[2] and that, when it falls, vermin such as Caterpillars, *etc.* must die.

[+]This saying of the Farmers concerning the falling of the Honey-dew has never found any acceptance with me, for if it were true that a kind of Dew were falling which might be called Honey-dew because of its thickness, we should observe it in the towns as well as in the country, and I often desired that people should show me the so-called Honey-dew, of which to all appearances You have also heard. [+]*Honey-dew.*

It is a fact that I have observed for many years that many moist little droplets fell from the Lime-trees on to the cobbles, which droplets remained like an oily substance[3] mainly on the blue cobbles without evaporating, though the sunshine was warm.

Now about the middle of June I saw that where the Lime-trees are standing, the cobbles were so covered with the said substance as if big drops had fallen from the trees, and likewise that the leaves were glistening as if they had been smeared with a strong gum.

This induced me to cut some branches off a Lime-tree in order to find out, if possible, the cause of the glistening of the leaves[4] and also of the oily substance lying on the cobbles.

When I came home and examined the leaves, I saw that the leaves were wet through only on the upper side, as if they had been smeared with a strong gum, but in several places the moist substance lay so thick that I could take a little of the substance. And the extremities of many leaves were so laden with it that through the weight of the substance they hung down more than usual. I also saw many times that whole drops were hanging on the leaves hanging down excessively, which had also flowed for a small part to the lower side of the leaves, and thus covered for a

1) The letter is addressed to the Rotterdam editor of a periodical, PIETER RABUS (1660-1702), with whom L. was corresponding from 1693. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 9, p. 431, and DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)*. L.'s previous letter to RABUS is Letter 166 of 1 June 1696, *Collected Letters*, vol. 11, pp. 169-175.

2) By *honey-dew* L. understands the sticky, sweet substance which in summer often drops from the leaves of lime-trees. This substance is not produced by the trees, as L. thought, but by plant-lice on the leaves of the tree. In Letter 11 [6] of 7 September 1674, *Collected Letters*, vol. 1, pp. 163-165, L. used the word honey-dew in a different sense, to wit as an unusual word for water bloom.

3) The qualification oily substance for honey-dew is rather unfortunate and probably refers exclusively to the sticky character of the honey-dew, which contains hardly anything but various sugars. [Baa.]

4) The top of the leaves glistened, because the excretions of the lice higher up in the tree, which are to be found mainly on the bottom of the leaves and on young shoots, dropped on leaves at a lower level. [Baa.]

deelte de onderste zijde van de bladeren met de gezeide stoffe bezetteden, daar[8] anders de onderste zijden van de bladeren gans droog waren. Ja niet alleen dat de bladeren zoo bezet waren met de vogtige stoffe, maar de jonge scheuten of takjens, die van dat jaar gemaakt waren, waren doorgaans[9] zoo nat, als of ze rondomme bestreken waren geweest, en op vele plaatsen hingen aan het nieuwgemaakte hout kleine droppeltjens.

Deze stoffe was zoo aanklevende[10], even als of we ons inbeelden, dat de bladeren met water daar suiker in te smelten hadde gelegen, waren besmeert geweest; want als ik mijn vingeren op het blad leide, vernam ik niet alleen een aankleventheid, maar in 't afnemen van de vingers, maakte de stoffe tusschen de vingers ende het blad, wel zoodanige draadagtige deelen, ter lengte van vier vingers breette, als of het dunne spinnekops-draden waren geweest.

Ik proefde de verhaalde stoffe op mijn tong, en bevond die zoo zoet, als of water met suiker was vermengt geweest.

Kort na dat ik de bladeren en takken hadde beschouwt, komt daar op een zwaren slagregen, ende den volgende dag regende 't ook, en na dat het droog weder was geworden ging ik de bladeren aan de boomen bezigtigen, en zag toen dat derzelver blinkenheid weg was, als mede dat de in het oog olyagtige stoffe, die op de straatsteenen hadde gelegen, mede gansch weg was, waar uit we moeten besluiten, dat de olyagtige stoffe, door het veel regenen van de bladeren, en steenen, was afgespoelt.

Ik hadde een tak met bladeren op mijn komptoir[11] gestelt, en zag na eenige dagen, dat de vogt uit de bladeren was weg gewaassemt, en dat de boven zijden van de bladeren nog zoo blinkende waren, even als of die met dik gom-water waren oversmeert geweest, en als ik doen nog mijn vingeren op de blinkende stoffe drukte, kleefden de vingeren nog aan de bladeren, ende daar ging ook een weinig stoffe van de bladeren tot de vingeren over.

Ik hadde ook eenige van de zoo genaamde olyagtige stoffe, zoo zuiver als ik konde, van de bladeren afgenomen, en leide die op zuivere[12] glaasjens, omme te vernemen, of dezelve niet zoodanig zoude weg waassemen dat ze tot een stijf lichaam zoude werden.

[+]Na dat deze glaasjens drie of vier dagen op mijn komptoir hadden gestaan, konde ik in dien tijd, geen de minste weg waasseming gewaar werden, en zag alleen dat inde gezeide stoffe gestremt[13] lagen een overgroote menigte van lange dunne deeltjens, die ik vast stelde[14] zoutdeelen[15] te zijn, en die my voor quamen door

[+] *Zoutkristallen*.

8) *daar*, terwijl.
9) *doorgaans*, overal, over hun hele oppervlakte.
10) *aanklevende*, kleverig.
11) Voor de inrichting van L.'s *komptoir* zie Brief 26 [18] van 9 oktober 1676, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 78, aant. 38.
12) *zuivere*, schone.
13) *gestremt*, uitgekristalliseerd.
14) *die ik vast stelde*, waarvan ik stellig meende.
15) *zoutdeelen*, kristallen.

small part the lower side of the leaves with the said substance, whilst otherwise the lower sides of the leaves were quite dry. Indeed, not only were the leaves thus covered with the moist substance, but the young shoots or sprigs that had been formed that year were always as wet as if they had been smeared all round, and in many places small droplets were hanging on the newly formed wood.

This substance was so sticky as if we imagined that the leaves had been smeared with water in which sugar had lain melting; indeed, when I put my fingers on the leaf, I not only perceived stickiness, but when I moved the fingers away, the substance made such threadlike parts, four fingers long, between the fingers and the leaf as if they had been thin cobweb threads.

I tasted the said substance on my tongue and found it so sweet as if water had been mixed with sugar.

Shortly after I had examined the leaves and branches, there was a heavy down-pour and the next day it also rained, and when it had become dry weather, I went to look at the leaves on the trees and then saw that the glistening on them was gone and also that the apparently oily substance that had lain on the cobbles was also quite gone, from which we must conclude that the oily substance had been washed away from the leaves and the cobbles by the abundant rain.

I had put a branch with leaves in my study[5)] and saw after a few days that the moisture had evaporated from the leaves and that the upper sides of the leaves were still glistening as if they had been smeared with thick gum water, and when I then pressed my fingers on the glistening substance, the fingers stuck to the leaves and some substance also passed from the leaves to the fingers.

I had also taken some of the said oily substance off the leaves in as pure a state as I could and put it on clean glasses in order to find out whether it would not evaporate so much that it would become a stiff mass.

[+]When these glasses had stood in my study for three or four days, I could not perceive the least evaporation in that time and only saw that in the said substance there lay curdled a very large number of long thin particles, which I was persuaded were salt particles and which, when examined through the magnifying glass, ap-

[+] *Salt crystals*.

5) For the lay-out of L.'s *study*, see letter 26 [18] of 9 October 1676, *Collected Letters*, vol. 2, p. 79, note 29.

het vergroot glas te beschouwen[16], even als of wy geraseert hair van een baart zagen leggen, dat over hoop[17] in een weinig water was geworpen.

Na verloop van agt dagen was de vogtige stoffe zoo weg gewaassemt, dat boven op de zelve een gerimpelt vlies lag, zonder dat nogtans de vogt een stijf lichaam hadde aangenomen, door welk gerimpelt vlies, de verhaalde zoutdeelen zoo wel niet te kennen[18] waren, als van te vooren.

Als mede zag ik verscheide vierzijdige zoutdeelen leggen, die zeer dun waren, ja zoo dun, dat die naauwlijks waren te bekennen.

Na dat de zoo genaamde olyagtige stoffe, ontrent vier weken op het glas hadde gelegen, was het verhaalde vlies nog met meerder rimpels in getrokken, en het scheen my toe dat het nu tot een stijf lichaam was geworden, maar als ik het met een dun instrumentje quam van een te separeren, vernam ik dat het veel stijver was geworden, maar egter[19] een natte stoffe was, waarin ik toen de verhaalde lange dunne en kleine zoutdeeltjens, netter[20] en in grooter getal quam te zien, als ik voor dezen hadde gedaan.

Gelijk het nu veel dagen agter den anderen[21] regende, zoo nam ik de dagen waar, wanneer de zon scheen, en doen ging ik de bladeren van de Linde-boomen bezigtigen, en zag doorgaans[22] dat met warm weder op nieuw uit de bovenste zijde van de bladeren de verhaalde vogt wierd uitgestooten, ende dat ze met[23] de geheele bladeren over, maar op vele plaatsen uit quam, die ook met kleine droppeltjens van de bladeren af viel.

Vorders ging ik beschouwen de Else-boomen, daar ik mede vogt op de bladeren vond, dog op verre na zoo veel niet als op de Linde-bladeren, en welke vogt ik op mijn tonge smaakte, als een zoete smaak met bitter vermengt.

Ik beschouwde ook de Kersse-bladeren, die ik mede met een weinig vogt bezet vond, en welke vogtigheit ook zoetagtig was. Maar als ik tot de bladeren van den Olm-, Noten Appel-, en Peere-boomen, en den Wijngaart[24] mijn oog liet gaan, konde ik geen de minste vogtige stoffe op dezelve gewaar werden.

[+]Bezag ik de van dit jaar gewasse Wijngaartranken, daar vond ik een menigte van ronde bolletjes[25] op zitten, die al tot een redelijke stijfte waren gekomen, en

[+] *Sap uit wijnranken.*

16) *te beschouwen*, beschouwd.
17) *over hoop*, ordeloos bij elkaar.
18) *te kennen*, waar te nemen, te onderscheiden.
19) *egter*, toch.
20) *netter*, preciezer, duidelijker.
21) *agter den anderen*, achter elkaar, achtereen.
22) *doorgaans*, telkens.
23) *met*, lees: *niet*.
24) *Wijngaart*, wijnstok.
25) De *ronde bolletjes* zijn niet met honingdauw vergelijkbare druppels, maar veelcellige 'Perldrüsen' die in wisselende frequentie op jonge organen van *Vitis vinifera* en andere Vitaceae voorkomen. Deze Perldrüsen vallen in een vroeg stadium af, maar kunnen afhankelijk van de turgor een gezwollen of gerimpelde aanblik vertonen. Het celsap van de centrale cellen is rijk aan suikers, evenals honingdauw. [Baa.]
L. vermeldde het sap uit de ranken van de wijnstok voor het eerst in Brief 18 [12] van 14 augustus 1675, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 308. De ontdekking van micro-organismen in dat sap beschreef hij in Brief 57 [30] van 5 april 1680, *idem*, Dl. 3, blz. 212-214 en in Brief 60 [31] van 13 mei 1680, *ibid.*, blz. 230-236.

peared to me like shaved hair of a beard, which had been thrown on a heap in some water.

After the lapse of eight days the moist substance had evaporated to such a degree that a wrinkled film lay on it, but without the moisture having formed a stiff mass, through which wrinkled film the said salt particles could not be perceived as well as before.

I also saw several quadrilateral salt particles, which were very thin; indeed, so thin that they could hardly be discerned.

When the said oily substance had lain on the glass for about four weeks, the said film had become even more wrinkled and it seemed to me that it had now grown into a stiff mass, but when I separated it with a thin little instrument, I found that it had become much stiffer, but still was a wet substance, in which I then saw the aforesaid long, thin, and small salt particles more accurately and in larger numbers than I had done before.

As it now rained many days in succession, I took advantage of the days when the sun was shining; then I went to see the leaves of the Lime-trees and always saw that in warm weather again the said moisture was extruded from the upper side of the leaves and that it came out not all over the leaves, but in many places, the moisture also falling off the leaves in small droplets.

I then examined the Alder-trees, where I also found moisture on the leaves, but not nearly so much as on the Lime leaves, which moisture I tasted on my tongue as a sweet taste mixed with bitter.

I also examined the Cherry leaves, which I likewise found covered with some moisture, which was also sweetish. But when I turned my eyes to the leaves of the Elm-trees, Walnut-trees, Apple-trees, and Pear-trees, and the Vine, I could not detect the least moist substance on them.

[+]When I looked at the Vine tendrils that had grown this year, I found on them a great many round globules[6)] which had already become reasonably stiff and of [+]*Sap from vine tendrils*.

6) The round globules are not drops comparable to honey-dew, but multicellular pearl glands, which occur with varying frequency on young organs of *Vitis vinifera* and other Vitaceae. These pearl glands fall of in an early stage, but may have a swollen or wrinkled aspect, dependent on the turgor. The cellular sap of the central cells contains many sugars, like honey-dew. [Baa.]
L. first mentioned the sap from the tendrils of the vine in Letter 18 [12] of 14 August 1675, *Collected Letters*, vol. 1, p. 309. The discovery of micro-organisms in that sap was described by him in Letter 57 [30] of 5 April 1680, *idem*, vol. 3, pp. 213-215, and in Letter 60 [31] of 13 May 1680, *ibid*., pp. 231-237.

welke deelen wij zekerlijk moeten vast stellen[26], dat uit de Wijngaart-rank gestooten zijnde zeer vloeybaar zijn geweest, ende dat het zelve nat[27], bestaande uit een gomagtige stoffe, het vloeybaarste is weg gewaassemt: want als ik zoodanige bolletjes voor het vergrootglas bragt, zag ik op de superficie van de bolletjens, dat ze door het weg waassemen van de vogt zoo waren in gekrompen, dat die wel aardige roosjes verbeeldden[28], uit welk gezigt ik my quam in te beelden[29], of niet wel[30] in de Oostersche landen de lak-deeltjens uit de jonge scheuten van boomen mogten gestooten werden, en eindelijk zoo stijve lichamen aannemen, als wy de onbereide lak-deelen, die uit Indiën tot ons gebragt werden, komen te zien[31].

Nu kan het wel wezen, dat eenige vrugten en kruiden[32] op het velt, in dien tijd alsser groote warmte en wasdom is, en meer sappen werden op gevoert, die tot grootmakinge van stam, vrugten, en bladeren konnen dienen, mede werden uit gestooten[33]; waar uit dan de Boeren, die zig niet konnen te binnen brengen[34], dat het uitgestoote sappen zijn, oordeelen dat het een vogt is, die uit de lugt valt, en by haar Honigdauw genaamt werd.

Zedert weinige dagen[35] komt my te ontmoeten een oud man, die zeer ervaren is in de Land-bouw, en nu zedert eenige jaren een stil burgerlijk leven heeft geleid. Dezen spreek ik aan, en vraag hem onder andere, of hy eenige kennisse had van den Honigdauw, waar op hy antwoorde, in zijn leven nooit zwaarder Honigdauw te hebben zien vallen, als van dit jaar, ja zoodanig dat de bladeren van den boom die voor zijn huis stond in der voegen daar mede bezet waren, dat Dauw van de bladeren afdroop, ende dat hy de bladeren aan zijn tonge gebragt hebbende, zoo een zoete smaak daar van gewaar wierd, als of het Honig was geweest.

Hier op antwoorde ik, hoe hy in zijn meininge bedrogen was, dat zoodanig nat uit de lugt quam vallen, maar dat het uit de bladeren wierd gestooten, en wees 't hem aan op de bladeren van Noote-, Willige-, Olm-, boomen, Wijngaart[24] *enz.* met byvoeginge dat hij gansch geen vogt daar op zoude vinden. Hier over stond die man verstelt, en zeide, nu twee en tagtig jaren oud geworden, tot nog toe niet beter geweten te hebben; en mijne reden nu te gelooven.

26) *vast stellen*, aannemen.
27) *dat hetzelve nat*, dat van dit vocht.
28) *wel... verbeeldden*, er precies uitzagen als mooie roosjes.
29) *ik... beelden*, ik de veronderstelling maakte.
30) *niet wel*, misschien (...) niet.
31) De lak waar L. op doelt wordt geproduceerd door een schildluis (*Tachardia lacca* Kerr of *Coccus lacca* Kerr). Deze verrijkt uit de plant opgenomen hars en zet die ten dele om in lak. L.'s gissingen omtrent honigdauw en lak zijn dus onjuist. [Baa.]
Zie ook L.'s opmerkingen over het verhaal dat mieren lak zouden produceren in Brief 167 [100] van 6 juli 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 288.
32) *eenige vrugten en kruiden*, bij sommige vruchten en planten.
33) Bij *werden* ontbreekt een onderwerp. Men leze: die (of: zulke) sappen ook worden uitgestoten.
34) *zig* (...) *te binnen brengen*, op het idee komen, bedenken.
35) *Zedert weinige dagen*, een paar dagen geleden.
24) *Wijngaart*, wijnstok.

which particles we must state with certainty that they were quite fluid when they were extruded from the vine tendril and that the most fluid part of this moisture, consisting of a gummy substance, has evaporated. For when I put such globules before the magnifying glass, I saw on the surface of the globules that through the evaporation of the moisture they had shrunk so much that they looked like pretty little roses, from which sight I considered whether in the Oriental countries the lacquer particles may not be extruded from the young shoots of trees and finally become such stiff masses as we see the untreated lacquer particles that are brought to us from the Indies[7)].

Now it may very well be that in some fruits and herbs in the fields, in those days when there is great heat and growth and more saps are raised that will serve to nourish stem, fruit, and leaves, these saps are likewise extruded, and then the Farmers, who cannot understand that they are extruded saps, think that it is moisture which falls from the air and is called Honey-dew by them.

A few days ago I met an old man who has much experience in Agriculture and for some years past has led the life of a retired citizen. I addressed him and asked him amongst other things whether he was acquainted with Honey-dew, to which he answered that in all his life he had never seen any heavier Honey-dew falling than this year, even so much so that the leaves of the tree standing before his house were so covered therewith that Dew dripped off the leaves, and that, when he brought the leaves to his tongue, he perceived so sweet a taste as if it had been Honey.

To this I replied that he was deceived in his opinion that this moisture dropped from the air, but that it was extruded from the leaves, and I pointed out to him the leaves of Walnut trees, Willows, Elms, Vines, *etc.*, adding that he would not find any moisture thereon. The man was amazed about this and said that though he had now grown to be eighty-two, he had not known any better so far and that he now believed what I said.

7) The lacquer to which L. refers is produced by a scale-insect (*Tachardia lacca* Kerr or *Coccus lacca* Kerr). This enriches resin absorbed from the plant and transforms it partly into lacquer. L.'s guesses about honey-dew and lacquer are therefore incorrect. [Baa.]
For L.'s remarks on the story that ants would produce lacquer, see Letter 167 [100] of 6 July 1696, *Collected Letters*, vol. 11, p. 289.

[+]De persoon hier ter stede in wiens hand de zoo genaamde Wichchel-roede onlangs na de metalen boog, heb ik zedert onze laatste zamenspraak, als my zelven geen volkomen genoegen konnende geven[36)], een en ander maal ten proeve gestelt, en eindelijk gezien, dat de Wichchel-roede, geen neiginge meer tot het gout of zilver hadde. De persoon was daar over verzet[37)], oordeelende, schoon 't nu quam te missen, dat het wel weder zoude komen, als men versche roeden beschikte[38)]; dog het is daar mede wederom mislukt: zoo dat het hier zoo vast[39)] niet is, als tot uwent, in de handen van...[40)]

[+] *Wichelroede.*

Dewijl UE na alle aparentie, mede wel zal hebben hooren spreken van den Honigdauw, wilde ik gaarne verstaan, of UE eenige opmerkinge daar ontrent heeft gedaan[41)].

Wij zullen *enz.*

A. van LEEUWENHOEK.

Delft den 23 *July* 1696.

36) *als... geven*, omdat ik niet tot een bevredigende slotsom kon komen.
37) *verzet*, verbaasd, ontsteld.
38) *roeden*, twijgen, takken; *beschikte*, verschafte.
39) *vast*, constant, betrouwbaar, zeker.
40) De naam van de wichelroedeloopster is hier weggelaten. RABUS schreef voor het eerst over haar, eveneens zonder haar naam te noemen, in zijn brief aan L. van 16 mei 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 264. Uit andere bronnen blijkt, dat RABUS zijn echtgenote ELISABETH OSTENS bedoelde. Zie hiervoor VAN DER SAAG, 'Rabus en Van Leeuwenhoek', blz. 365 en vooral DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)*, blz. 25-26. Over de wichelroedeloper uit Delft schreef L. aan RABUS in Brief 166 van 1 juni 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 268-274. Zie voor L.'s houding ten aanzien van het wichelroedevraagstuk PALM, 'Leeuwenhoeks reactie op Rabus' problemen met de wichelroede'.
41) RABUS antwoordde L. met zijn brief van 30 juli 1696, in dit deel.

[+]The person in this city in whose hand the so-called divining-rod bent towards the metals the other day was put to the test by me a couple of times since our last conversation, because I was not perfectly satisfied, and finally I saw that the divining-rod no longer inclined towards gold and silver. The person was amazed about this and was of opinion that though the tests now failed, they would be successful again when fresh rods were available. But with these they failed again, so that the matter is not as certain here as in your city, in the hands of...[8)]

[+] *Divining-rod.*

As to all appearances You will probably also have heard of the Honey-dew, I should like to hear whether You have made any observations about it[9)].

We shall *etc.*

A. van LEEUWENHOEK.

Delft, the 23rd of *July* 1696.

8) The name of the person with the divining-rod has been omitted here. RABUS first wrote about her, also without mentioning her name, in his letter to L. of 16 May 1696, *Collected Letters*, vol. 11, p. 265. From other sources it appears that RABUS was referring to his wife, ELISABETH OSTENS. For this, see VAN DER SAAG, 'Rabus en Van Leeuwenhoek', p. 365, and especially DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)*, pp. 25-26. About the person with the divining-rod from Delft L. wrote to RABUS in Letter 166 of 1 June 1696, *Collected Letters*, vol. 11, pp. 269-275. For L.'s attitude with regard to the divining-rod problem, see PALM, 'Leeuwenhoeks reactie op Rabus' problemen met de wichelroede'.

9) RABUS answered L. with his letter of 30 July 1696, in the present volume.

Brief van Pieter Rabus
30 Juli 1696

Gericht aan: ANTONI VAN LEEUWENHOEK.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

P. RABUS 1696: *De Boekzaal van Europe* (Julius en Augustus 1696), blz. 152-156 (Rotterdam: P. vander Slaart). - Nederlandse tekst.

Korte inhoud:

RABUS spreekt zijn tevredenheid erover uit, dat L. aannemelijk heeft gemaakt dat honingdauw niet uit de lucht komt vallen. Beschrijving van het blijvende vermogen van de wichelroedeloopster uit Rotterdam (R.'s echtgenote, zie aant. 8) om met de wichelroede goud en zilver op te sporen.

Opmerkingen:

De hier afgedrukte tekst is die uit de *Boekzaal*. Boven de aanhef staat: '*Antwoord op den voorgaanden brief. Eenige nader aanmerkingen over de zoo genaamde* WICHCHELROEDE'. RABUS verwijst hier naar L.'s Brief 171 van 23 juli 1696, in dit deel.

Letter of Pieter Rabus
30 July 1696

Addressed to: ANTONI VAN LEEUWENHOEK.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

P. RABUS 1696: *De Boekzaal van Europe* (July and August 1696), pp. 152-156 (Rotterdam: P. vander Slaart). - Dutch text.

Summary:

RABUS expresses his satisfaction about the fact that L. has made it plausible that honey-dew does not fall from the air. Description of the permanent capacity of the female dowser from Rotterdam (R.'s wife; see note 4) to trace gold and silver with the divining-rod.

Remarks:

The text as here printed is that from the *Boekzaal*. Above the beginning it says: '*Antwoord op den voorgaanden brief. Eenige nader aanmerkingen over de zoo genaamde* WICHCHELROEDE'. (Answer to the preceding letter. Some further remarks about the so-called divining-rod.) RABUS refers here to L.'s Letter 171 of 23 July 1696, in the present volume.

MIJN HEER[1],

UWe ondervinding[2], na een keurlijk[3] onderzoek, wegens de vette en klevende[+] vogt, uit de bladen van sommige boomen uitgestooten, verzekert my, by voorraad[4], dat het vallen van den Honigdauw uit de lugt mag gesteld worden op de lijst van ettelijke hondert praatjes, die de gemeene man elkanderen op hooren zeggen plagt voort te vertellen, en waar van ik hier ligtelijk[5] een gedeelte zoude aanhalen, by aldien ik niet bewust was, dat ze by UE zoo wel als by my voor valsch te boek staan.

[+] *Honingdauw*.

Wech woorden! wech vertellingen! wech boeken!
Als 't Waarheid geld.
De boodschap is, de dingen 't onderzoeken.
Bevinding knelt[6].

Ik worde daar in te meer gesterkt, om dat men den zoogenaamden Honigdauw, als ze uit de lucht quam vallen, juist niet van sommige, maar van allerley bladen van boomen zoude zien afdruipen. Mijne gedagten liepen d'er op, toen ik de laatste reis aan Uw huis ben geweest, ziende, in mijn doorgang door Delft 's morgens vroeg, de droppelen, uit de boomen gevallen, als een olyachtige stoffe overal op de straten en stoepen leggen.

Dat ook dergelijk een lijmachtige vogt by wijlen in de sloten en veenwateren, zig uit den groene vertoonende[7], gevonden word, gelijk my voorstaat gehoort te hebben, is wel te begrijpen.

[+]Maar met verwondering hoore ik, dat de hazelare rijsjes niet meer in de Delfsche handen willen werken.

[+] *Wichelroede*.

Toen ik het... voorlas, meende...[8] dat ik boertender wijze een klugtje uit

1) De brief is geschreven door de Rotterdamse tijdschriftredacteur PIETER RABUS (1660-1702) in antwoord op L.'s Brief 171 van 23 juli 1696, in dit deel. Zie voor RABUS het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 9, blz. 430 en DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)*.
2) *ondervinding*, bevinding, conclusie.
3) *keurlijk*, zorgvuldig.
4) *by voorraad*, bij voorbaat, zonder twijfel mijnerzijds.
5) *ligtelijk*, misschien.
6) *Bevinding knelt*, het resultaat van waarneming of onderzoek is bindend. Deze dichtregels zijn mogelijk door RABUS zelf vervaardigd. Hij was een vruchtbaar dichter, die ook een aantal berijmde publikaties op zijn naam heeft staan. Zie DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)*, blz. 7-48 en voor een bibliografie blz. 415-417.
Mochten de regels een citaat zijn, dan is de herkomst onbekend.
7) *zig... vertoonende*, er groenachtig uitziende.
Zie voor de honingdauw Brief 171 van 23 juli 1696, in dit deel, m.n. aant. 2.
8) Na *het* is een onbekende eigennaam weggelaten; na *meende* hetzij dezelfde naam, hetzij een voornaamwoord (hij of zij). Misschien doelt RABUS op de in de volgende alinea bedoelde wichelroedeloopster, te weten zijn echtgenote ELISABETH OSTENS. Zie DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)*, blz. 25-26.

DEAR SIR[1],

Your conclusion, after a careful examination, about the fat and sticky moisture expelled from the leaves of some trees assures me, without any doubt on[+] my part, that the dropping of the Honey-dew from the air may be placed on the list of several hundreds of rumours which common people on hearsay tend to pass on to each other and some of which I might cite here, were it not that I am aware that they are considered false by You as well as by me.

[+] *Honey-dew*.

Away with words! away with tales! away with books!
If the Truth is at issue.
The task is to examine things.
Experience is binding[2].

My opinion about this is confirmed even more by the fact that the so-called Honey-dew, if it fell from the air, would be seen to drip not from some, but from all sorts of leaves of trees. I was thinking about it when last I visited Your home and saw, in my passage through Delft, in the early morning, that the drops which had fallen from the trees lay everywhere in the form of an oily substance on the streets and pavements.

It is quite understandable that such a gluey moisture, which has a greenish appearance, is also found sometimes in the ditches and bog-waters, as I seem to have heard[3].

[+]But I am astonished to hear that the hazel twigs are no longer active in the hands of people at Delft.

[+] *Divining-rod*.

When I read this to..., ...[4] thought that I was making up a farce by way

1) The letter was written by the Rotterdam periodical editor PIETER RABUS (1660-1702) in answer to L. 's Letter 171 of 23 July 1696, in the present volume. For RABUS, see the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 9, p. 431, and DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)*.
2) These verses may have been written by RABUS himself. He was a prolific poet, who also has a number of rhymed publications to his name. See DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)*, pp. 7-48, and for a bibliography pp. 415-417.
If the lines are a quotation, their origin is unknown.
3) For the honey-dew, see Letter 171 of 23 July 1696, in the present volume, in particular note 2.
4) After *to*, an unknown proper name has been omitted; after the comma, either the same name or a pronoun (he or she). Perhaps RABUS refers to the female dowser meant in the next paragraph, to wit his wife, ELISABETH OSTENS. See DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)*, pp. 25-26.

mijn hoofd verzon. Men zou gelooven, dat de gesteltenisse des lichaams[9] 't eeniger tijd wel weêr zal komen. Hier te Rotterdam is de eigenschap tot nog toe onfeilbaar.

Want waarlijk mag ze[10] onfeilbaar genoemd werden, dewijl ik, en andere mijne vrienden, op ontallijke wijzen de persoon, en zy haar zelven (laat de wereld slegts weten dat het een ZY is) ten toets gesteld hebbende nooit in onze verwagting bedrogen, maar altijd, zelf[11] boven verwagting, voldaan zijn.

UE kan getuigen, na hoe veelerley verzoekingen[12], de zake, zoo zeldzaam als ze schijnt, waarachtig is bevonden; en ik kan UE nader bevestigen, niets nagelaten te hebben, omme haar, ware het mogelijk geweest, te misleiden: maar het rijsje, of Wichchelroedje, zoo haast het in hare handen is, en omtrent goud of zilver komt, gaat zijn gang, en wil na geen bedrog nog verzoeking[13] luisteren. Hoe d'er meer van die edele muntstoffe by een is, hoe het harder word bewogen, wijzende met zijn voorste spits achter om, of voor over, na het middelpunt daar de schat legt. Indien de stoffe hooger op boven het bereik der handen is gelegen, dan trekt, en lilt, en zwoegt het om opwaarts te steigeren, hoe vast het ook van de handen gehouden werd, want meer vermag het dan niet; maar zoo ze om laag legt, straks[14] keert het zig benedenwaarts. Van zoo vele menschen, als aan welke het vertoond is, hebben we tot nog toe niemand, nog[15] man nog vrouw, gezien, in wiens hand het ook beweging maakte, als alleenlijk dan, wanneer het, zoo vliegens na de gedane werking, uit hare handen in die van een ander overging: als dan hebben we bevonden, dat 'er nog merkelijke[16] beweging in was; maar als die zelve persoon dan een versch roedje nam, dat zy op dien stond niet behandelt[17] had, dan bleef het in zijn handen zoo stijf als een bezemstok.

Hoe hare handen meer aan 't werk geweest, en van het gewoel der houtjes rood geknepen, en warm gewrongen zijn, hoe de beweging kragtigst is: en ik neme 'r dikwils mijn vermaak van, dan met dit, dan met dat onderzoek.

De rijsjes, gesneden van dien tijd af, toen we deze natuerlijke toovery eerst ondervonden[18], hebben we, behalven ettelijke die verbroken zijn, tot nog toe behouden, en we bespeuren, dat ze dor en droog geworden zoo sterk niet draaijen, als versch van den boom gesnedene: maar 't is nog een lust om te zien, hoe deze verdroogde takjes gelijk als geperst werden, zig na die hoogwaardige bergstoffe[19] te

9) *de gesteltenisse des lichaams*, de (vereiste) lichamelijke conditie. Voor de verklaring van de vraag waarom slechts sommige mensen met een wichelroede overweg kunnen, sloot RABUS aan bij de theorieën van de Franse priester PIERRE LE LORRAIN DE VALLEMONT (1649-1721). Deze vergeleek in zijn *La physique occulte, ou traité de la baguette divinatoire* (1693) de verschillen in vermogen tot het hanteren van een wichelroede met de verschillen in kwaliteit van de zintuigen van mensen. Zie hiervoor PALM, 'Leeuwenhoeks reactie op Rabus' problemen met de wichelroede', m.n. blz. 7-9.
10) *ze*, nl. de eigenschap.
11) *zelf*, zelfs.
12) *verzoekingen*, proefnemingen.
13) *verzoeking*, hier misschien: poging tot misleiding.
14) *straks*, dadelijk daarop.
15) *nog* (...) *nog*, noch (...) noch.
16) *merkelijke*, duidelijk waarneembare.
17) *behandelt*, in handen gehad.
18) *ondervonden*, leerden kennen.
19) *bergstoffe*, mineraal.

of a joke. One would be inclined to believe that the physical condition will return at some future time. Here at Rotterdam the property has so far been infallible[5].

It may indeed be called infallible, since I and others, friends of mine, having tested the person, as she has done herself (may the world only know it is a SHE), in numerous ways, were never deceived in our expectations, but were always satisfied, even beyond expectation.

You may bear witness after many tests that the matter, however curious it may seem, has been found true. And I can further attest that I have omitted nothing to mislead her, if it had been possible. But the twig or Divining-rod, as soon as it is in her hands and gets into the neighbourhood of gold or silver, suits itself and does not respond to deceit or attempts to mislead it. The more of that precious coin-metal there is present in a place, the more vigorously it is moved, pointing with its foremost tip backward or forward, towards the centre of the treasure. If the material is situated at a higher level, beyond the reach of the hands, it pulls, and shakes, and strains to rear upward, however firmly it is held by the hands, for then it can do no more; but if it[6] is situated at a low level, it turns at once downward. Among a great many people to whom it was demonstrated we have so far seen no one, neither man nor woman, in whose hand it also moved, except only when, in less than no time after the activity, it passed out of her hands into those of someone else. In such a case we found that there was still perceptible movement in it; but when this same person then took a fresh rod, which she had not had in her hands at that time, it remained as stiff as a broomstick in his hands.

The more her hands have been at work and are reddened and twisted until they are warm, as a result of the tumbling of the twigs, the more vigorous the movement. And I often divert myself now with this, then with that test.

We have so far kept the twigs cut since the time when we first became acquainted with this natural magic, except for some which are broken, and we perceive that, now that they have become withered and dry, they do not twist as vigorously as twigs freshly cut from the tree. But it is still a pleasure to see how these withered twigs are as it were forced to bend towards the valuable mineral and

5) For the explanation of the question why only some people can manage a divining rod, RABUS agreed with the thesis of the French priest PIERRE LE LORRAIN DE VALLEMONT (1649-1721). In his *La physique occulte ou traité de la baguette divinatoire* (1693) the latter compared the differences in the capacity to handle a divining rod with the differences in the quality of the human senses. For this, see PALM, 'Leeuwenhoeks reactie op Rabus' problemen met de wichelroede', in particular pp. 7-9.

6) *it, viz.* the material.

buigen, en haar eerbiedigheid voor de zelve te toonen: tot zoo verre, dat niet alleen vele zig den bast hebben afgewrongen, maar nog meer onder het buigen aan stukken geknapt en gebroken zijn.

Ik moet hier by zeggen, dewijl men my dikwils vraagt, of'er aan de wijze van de takjes te snijden veel gelegen is, dat we, hoewel des vermaand[20], nooit de minste opmerking op derzelver juiste lengte of evengelijkheid der knorven[21] (anders quasten) genomen hebben. 't Is genoeg, dat... versch gesnedene tweesprankelde rijsjes heeft, van een tamelijke jeugd; niet te jong, op dat ze niet breken, niet te oud, op dat ze niet te sappeloos en te stijf zijn. Zoo het roedje dun en teeder[22] is, het zal, tusschen twee vingeren gevat, zijn werking doen, maar zoo 't al te zwaar en dik is, dan doet het hare handen wee. Ze heeft het eenige weinige reizen[23] voor my met zulk een grof ding bezogt[24], en was genoodzaakt, wilde ze geen vel uit de holte van hare handen verliezen, 't zelve te laten vallen.

Wonderlijk scheen het my dezer dagen, dat goud of zilver, verborgen onder porcelein, 't welk vast om den rand sloot, de roede zoo ligtelijk niet gaande maakte, als onder andere stoffe of steen gelegen; maar is'er eenige de minste opening, dan gaat het als na gewoonte.

Mijne verdere bevindingen, die ik voor my beware, zullen op onze eerste samenkomst een gedeelte van onze byzonderen onderhoud[25] verstrekken. Ik steuite hier de vlugt mijner penne, die tot ander werk word geroepen, na alle heilwensch blijvende[26],

Mijn Heer,

UE Vriend en Dienaar,

P. RABUS.

Rotterdam den 30*sten van*
Hooimaand 1696.

20) *des vermaand*, daartoe aangespoord.
21) *evengelijkheid der knorven*, gelijkmatige verdeling van de kwasten.
22) *teeder*, buigzaam.
23) *eenige weinige reizen*, een paar keer.
24) *bezogt*, geprobeerd.
25) *byzonderen onderhoud*, privé gesprek.
26) Deze brief is voorzover bekend de laatste in de correspondentie tussen L. en RABUS. Nog tot in 1697 nam RABUS in de *Boekzaal* excerpten van L.'s werk op, daarna om onbekende redenen niet meer. Zie VAN DER SAAG, 'Rabus en Van Leeuwenhoek', m.n. blz. 359-366.

show their reverence for it, to such an extent that not only have many of them wrung off their rind, but even more of them have cracked to pieces and broken while bending.

I must add here, because I am often asked whether the way in which the twigs are cut is material, that although we were incited to do so, we never made the least observation about their correct length or the equal distribution of the knots. It is sufficient for... to have freshly cut forked twigs, fairly young: not too young, in order that they may not break, not too old, in order that they may not be too lacking in saps and too stiff. If the rod is thin and flexible, it will be active when seized between two fingers, but if it is too heavy and thick, it hurts her hands. She tried it a few times with such a coarse thing, and was obliged to drop it to prevent losing some skin from the hollow of her hand.

It appeared curious to me, the other day, that gold or silver hidden under porcelain which fitted firmly about the rim did not set the rod moving as readily as when it lay under some other material or stone; but if there is only the least opening, the activity will be as usual.

My further findings, which I keep to myself, at our next meeting will form part of our private conversation. I here stop the flight of my pen, which is called to other work, and remain, with best wishes[7)],

Dear Sir,

Your Friend and Servant,

P. RABUS.

Rotterdam the 30*th of*
July 1696.

7) To our knowledge this letter is the last in the correspondence between L. and RABUS. As late as 1697 RABUS still inserted in the *Boekzaal* excerpts of L.'s work, after this for unknown reasons he no longer did so. See VAN DER SAAG, 'Rabus en Van Leeuwenhoek', in particular pp. 359-366.

Brief No. 172 [104]
26 Augustus 1696

Gericht aan: FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Sesde Vervolg Der Brieven*..., blz. 292-302 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., blz. 148-157 (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 40 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1922, blz. 1128-1129. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Op zoek naar honingdauw op de bladeren van een lindeboom vindt L. veel bladluizen. L. onderscheidt twee soorten, met en zonder vleugels. Embryo's uit bladluizen. Parasitering van bladluizen. Zwarte vliegen worden niet in slootwater geboren. L. legt een verband tussen zwarte vliegen op appelbomen en de aldaar aangetroffen rupsen. Vergeefse poging de rupsen te laten verpoppen. Engelse oesters die in de omgeving van Zierikzee waren uitgezet, bevatten geen jongen en smaakten uitstekend.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 172 [104]
26 August 1696

Addressed to: FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Sesde Vervolg Der Brieven*..., pp. 292-302 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., pp. 148-157 (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 40 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1922, pp. 1128-1129. - Dutch excerpt.

Summary:

While looking for honey-dew on the leaves of a lime-tree, L. finds a great many plant-lice. L. distinguishes two kinds, with and without wings. Embryos from plant-lice. Parasitization of plant-lice. Black flies are not born in ditch-water. L. associates black flies on apple-trees with the caterpillars found there. Vain attempts to obtain pupation of the caterpillars. English oysters which had been planted in the neighbourhood of Zierikzee did not contain any young and tasted excellent.

Remark:

The text as here printed is that of edition A.

Delft den 26. Augusti: 1696.

Hoog Edele Gebooren Heere[1].

Wanneer ik nu van de somer myne speculatien liet gaan op[2] de vogtige stoffe, die uit de bovenste zyde van de bladeren van de Linde Boomen werd gestooten, en welke vogtige stoffe den lantman Honig-dauw noemt, waar in ze komen te dwalen[3], sag ik met verwondering, dat de onderste zyde van de bladeren beset waren met een menigte van kleine Dierkens, over een komende in groote, met de Dierkens[+] die ik geseit hebbe, dat op de Aelbesse, Pruyme, Kersse, enz. Bladeren gevonden werden[4], ja het getal was zoo groot, dat ik op een blad wel twee hondert Dierkens telde, en wie weet hoe veel die nog op dat blad zouden vermeerdert werden, om datter nog weinig Dierkens soo verre gekomen waren, datze in vliegende schepsels waren verandert.

[+] *Lindebladluis*.

Dese dierkens bestonden in tweederley soorten, en als ik deselvige met het bloote oog beschouwde, zoude ik wel geoordeelt hebben, dat ze over een quamen, met de Dierkens hier vooren verhaalt; maar die door het vergroot-glas beschouwende, sag ik dat die waren verschillende. Want de eene soort, die wel viermaal zoo veel in getal waren, als de andere, waren van een aardig maakzel, en vermakelyk gesigt, om dat deselvige vier ryen swarte plekjens boven op haar lyf hadden, en wanneer deselvige in vliegende schepsels veranderden, waren derselver buytenste deelen van de wiekjens, daar de senuagtige deelen[5] de wiekjens styfte geven, mede swartagtig[6].

Dese Dierkens waren van soort tot soort soo klein[7], dat ik oordeelde, dat de kleynste eerst geworpen waren.

1) De brief is blijkens de titel in de uitgave gericht aan FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE (1659-1738). Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 312. L.'s vorige brief aan VAN REEDE is Brief 170 [103] van 16 juli 1696, in dit deel.
2) *myne speculatien liet gaan op*, mijn gedachten liet gaan over.
3) L. doelt hier op de door hem bestreden opvatting dat honingdauw uit de lucht zou komen vallen. Zelf meende hij dat de door bladluizen afgescheiden honingdauw geproduceerd werd door boombladeren. Zie Brief 171 van 23 juli 1696, in dit deel.
4) L. heeft de algemeen op de linde voorkomende bladluis *Eucallipterus tiliae* (L.) waargenomen en beschreven. [Di.]
L.'s vorige brief over bladluizen, eveneens gericht aan VAN REEDE, is Brief 155 [94] van 20 augustus 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 64-76.
5) *senuagtige deelen*, op zenuwen gelijkende delen; L. bedoelt hiermee de tracheeën.
6) De door L. beschreven *tweederley soorten* van diertjes betreffen in werkelijkheid de ontwikkelingsstadia van de bladluis *E. tiliae*. Dit insekt met een onvolkomen gedaanteverwisseling heeft vier larvale stadia, die, zoals L. beschrijft, in de lengte rijen donkere vlekken hebben. Alle volwassen individuen van deze soort zijn gevleugeld, behalve de eierleggende vrouwtjes. Kenmerkend zijn de donkere vlekken langs de vleugelrand en vleugeladers. [Di.]
7) In plaats van *soo klein* zou men verwachten *kleinder*, evenals in de volgende alinea. L. bedoelt dat hij verschillende grootteklassen kon onderscheiden, waarvan de kleinste naar zijn mening pas (*eerst*) geworpen waren.

Delft, the 26th of August 1696.

Very Honourable Sir[1],

When this summer I was speculating on the moist substance which is extruded from the upper side of the leaves of the Lime-Trees and which the farmers call Honey-dew, in which they err[2], I saw with astonishment that the lower sides of the leaves were covered with a great many small Animalcules of the same size as the[+] Animalcules which I have said are found on the Leaves of the Currant-bushes, the Plum-trees, the Cherry-trees, etc.[3] Indeed, their number was so great that on one leaf I counted at least two hundred Animalcules, and who knows how much they would still be multiplied on that leaf, because only few Animalcules had got so far that they had been metamorphosed into flying creatures.

[+]*Linden aphid*.

These animalcules were of two kinds, and when I observed them with the naked eye, I should have judged that they resembled the aforesaid Animalcules; but when I observed them through the magnifying glass, I saw that they were different. For those of the one kind, of which there were at least four times as many as of the other, were prettily formed and offered a pleasant spectacle because they had four rows of black spots on the upper side of their bodies, and when they were metamorphosed into flying creatures, the outer parts of their little wings, where the sinewy parts give rigidity to the little wings, were also blackish[4].

These Animalcules were so small from one kind to the other that I judged the smallest had just been born[5].

1) As appears from the title in the edition, the letter is addressed to FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE (1659-1738). See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 10, p. 313. L.'s previous letter to VAN REEDE is Letter 170 [103], of 16 July 1696, in the present volume.
2) L. is referring here to the view disputed by him that honey-dew fell from the air. He himself thought the honey-dew excreted by plant-lice was produced by leaves from the trees. See Letter 171 of 23 July 1696, in the present volume.
3) L. has observed and described the linden aphid *Eucallipterus tiliae* (L.) generally occurring on the lime-tree. [Di.]
L.'s previous letter about linden aphids, also addressed to VAN REEDE, is Letter 155 [94] of 20 August 1695, *Collected Letters*, vol. 11, pp. 65-77.
4) The *two kinds* of animalcules described by L. in reality concern the stages of development of the linden aphid *E. tiliae*. This insect with an incomplete metamorphosis has four nymphal stages, which, as described by L., have longitudinal rows of dark spots. All the adult individuals of this species have wings, except the egg-laying females. A characteristic feature is formed by the dark spots along the edge and the veins of the wings. [Di.]
5) Instead of *so small* one would expect *smaller*. L. means that he could distinguish different classes of size, the smallest of which in his opinion had *just* been dropped.

+Ik opende verscheide van dese Dierkens, en onder anderen, die tot vliegende schepsels waren geworden, en haalde soo veel jongen, die van soort tot soort kleinder waren, uit hare lighamen, als ik voor desen van de Dierkens, die ik op de Kersse-boom-bladeren hadde ontdekt, hebbe geseit[8)]. +*Ontleding en embryo's*.

Een andere soort die geelagtig zyn[9)], en waren zoo verre nog niet gekomen, dat in vliegende schepsels waren verandert.

Ik nam ses van de laast geseide Dierkens, die ik in een glase tuba op sloot, en na verloop van tien uren, was een van die Dierkens al van zyn huytge verwisselt, en in een vliegent schepsel verandert, welk Dierken geen van de minste swarte plekjens op het lighaam ofte wieken hadde. Waar uit my ten genoege was blykende, dat schoon hare lighamen van een maaksel waren, en met de groote over een quamen[10)], dit egter[11)] een andere zoort van Dierkens was.

Vorders ging ik een andere Linde-boom met het bloote oog beschouwen, soo verre als het gesigt bereyken kon, en vernam[12)] dat alle de bladeren die ik quam te sien, met de verhaalde Dierkens beset waren.

Als ik nu een boom aan sag, die zoo dik was dat der selver middelyn seer na twee voet[13)] was, en myn gedagten liet gaan op het groot getal van bladeren, die aan soo een Boom waren, ende daar benevens wat al Dierkens op yder blad mogten zyn, welke Dierkens den duysenste Mensch[14)] niet en weet datter zyn, soo stond ik al weder verbaast, ende seide tot myn selven, hoe weynig ist dat wy weten? Want het getal van Dierkens, in de verhaalde boom, over treft het getal van Menschen die in Holland woonen, boven[15)] nog een groot getal van kleine Dierkens van verscheide soorten, die ik nog op de bladeren ontdekten.

Dese Dierkens bragten de bladeren soo veel hinder niet aan, dat de bladeren omkrulden[16)].

+Ik sag ook drie van de verhaalde Dierkens, welkers lighamen seer dik en kort waren, doot aan het blat sitten, die ik daar af nam, en door het vergroot-glas besiende, sag ik in een van de selvige een wormken dat dubbelt toe gevouwen lag, en +*Parasitering*.

8) De volwassen bladluizen van de zomergeneraties zijn allemaal parthenogenetische en vivipare vrouwtjes. Het abdomen zit vol embryonen in verschillende stadia van ontwikkeling. Wanneer het abdomen wordt opengemaakt, komen de embryonen vrij. Mannetjes verschijnen pas laat in het seizoen, onder invloed van de kortere dag en lagere temperatuur. *E. tiliae* voltooit de gehele cyclus op de linde. [Di.]
L. merkte in Brief 164 [98] van 20 februari 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 178, op dat het hem tot dan toe nog niet was gelukt bladluismannetjes te vinden. Zie voor L.'s eerdere waarnemingen aan bladluizen uit kersebomen Brief 155 [94] van 20 augustus 1695, *ibid.*, blz. 74-76.

9) Ook hier heeft L. geen *andere soort* in handen, maar verschillende stadia van dezelfde soort, *E. tiliae*. De vervelling tot volwassen bladluis is nauwkeurig beschreven. Hoewel geel de hoofdkleur is van *E. tiliae* kunnen kleurvariaties optreden. Daarnaast is de kleur dikwijls afhankelijk van het larvestadium waarin het dier zich bevindt. De uitkleuring, die ook het ontstaan van de donkere vlekken met zich mee brengt, vindt plaats kort na de vervelling. [Di.]

10) *dat schoon... over een quamen*, hoewel zij eender gebouwd waren als de in de tweede alinea genoemde diertjes en daarmee in grootte overeen kwamen.

11) *egter*, toch.

12) *vernam*, zag, nam waar.

13) Een *voet* is 31,4 cm.

14) *den duysenste Mensch niet en weet*, niet een op de duizend mensen weet.

15) *boven*, niet meegerekend.

16) Sommige bladluissoorten veroorzaken groeistoringen in bomen, inclusief bladkrul. [Di.] L. schreef eerder over bladkrul in Brief 147 [90] van 10 juli 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 268-300.

[+]I dissected several of these Animalcules, including some which had become flying creatures, and took out of their bodies as many young ones, which differed in size from one kind to the other, as I have said before with respect to the Animalcules I had discovered on the leaves of the Cherry-trees[6)].

[+]*Dissection and embryo's*.

Another kind, which is yellowish, had not yet got so far that they had been metamorphosed into flying creatures[7)].

I took six of the last-mentioned Animalcules, which I enclosed in a glass tube, and after the lapse of ten hours one of those Animalcules had already discarded its skin and had been metamorphosed into a flying creature; this Animalcule did not have any black spots on the body or the wings. From this it was quite clear to me that though their bodies had the same form and the same size as the others, these were yet Animalcules of a different kind.

Next I proceeded to observe another Lime-tree with the naked eye, as far as my eyesight reached, and I perceived that all the leaves I saw were covered with the said Animalcules.

When I now looked at a tree which was so thick that its diameter was nearly two feet[8)] and I considered the large number of leaves on such a Tree, and moreover how many Animalcules there might be on each leaf, of which Animalcules not one Man in a thousand knows that they exist, I was again astonished and said to myself: how little we know! Indeed, the number of Animalcules in the said tree exceeds the number of People living in Holland, apart from a large number of small Animalcules of various kinds which I also discovered on the leaves.

These Animalcules did not do so much harm to the leaves that they curled up[9)].

[+]I also saw three of the said Animalcules, whose bodies were very thick and short, dead on the leaf. I took them off and when I observed them through the magnifying glass, I saw in one of them a little worm that was doubled up and was

[+]*Parasitization*.

6) The adult linden aphids of the summer generations are all parthenogenetic and viviparous females. The abdomen is full of embryos in different stages of development. When the abdomen is opened, the embryos are released. Males do not appear until late in the season, under the influence of the shorter days and the lower temperature. *E. tiliae* completes the whole cycle on the lime-tree. [Di.] In Letter 164 [98] of 20 February 1696, *Collected Letters*, vol. 11, p. 179, L. observed that so far he had not yet succeeded in finding male aphids. For L.'s earlier observations on aphids from cherry-trees, see Letter 155 [94] of 20 August 1695, *ibid.*, pp. 75-77.

7) Here again L. did not have *another kind* in hand, but different nymphal stages of the same species, *E. tiliae*. The sloughing to the adult linden aphid has been described accurately. Although yellow is the main colour of *E. tiliae*, colour variations may occur. Further the colour often depends upon the nymphal stage of the insect. The discolouring, which also entails the appearance of the dark spots, takes place shortly after the sloughing. [Di.]

8) One *foot* is 31.4 cm.

9) Some species of aphids cause growth disturbances in trees, including curling of the leaves. [Di.]
L. previously wrote about curling of the leaves in Letter 147 [90] of 10 July 1695, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 269-301.

sig beweegde, waar uit ik weder een besluyt maakte[17], dat een klein vliegje[18], een ey in soo een Dierke hadde gestooten, ofte in gedrongen, uit welk ey in 't geseide Dierken een wormke was voortgekomen, ende dat dit wormke sijn voetzel en groot makinge uit het dierke hadde gehaalt, als voor desen te meer maal is geseit[19].

Ik hadde de drie verhaalde Dierkens in een glaasje op geslooten, en sag drie â. vier dagen daar na, dat een swart vliegje door het glas liep, welk vliegje ik vaststelde[20], dat uit het verhaalde wormke, dat ik hadde sien leven, was voort gekomen, want het eene Dierke hadde in zyn agterlyf een rond gat, en het lighaam van binnen in het Dierke was om sponnen, dat sekerlyk het wormke sal gedaan hebben, eer het tot sijn verandering[21] is gekomen.

Na ses dagen sag ik nog een swart vliegje door het glas loopen, en kort daar aan een derde vliegje, soo dat nu uit yder doot Dierke een vliegje was voort gekomen, die[22] alle drie in haar agterlyf een rond gat hadden, waar uit ik geseit hebbe, dat de swarte vliegjens waren door gebeeten[23].

Alsoo nu dese waarnemingen, met de geene die ik voorleden jaar[24] daar ontrent hebbe gedaan, over een komen, soo konnen we nog meer als te vooren ons versekeren[25], dat gelyk 'er zyn onder de viervoetige Dieren[26] die op Aerden woonen, die geen andere spys tot haar voetsel en gebruyken, als het vlees van andere dieren, sulks ook plaats heeft in het gevogelte, en nog meer in de vissen.

Want soo het anders waar, soo souden de Dieren[26], gevogelte, en nog meer de vissen, in korte jaren soo vermenigvuldigen, dat de Aertbodem ende de wateren te klein souden wesen, om die te bevatten. En sulks sien we heeft ook plaats, in sulke kleine Dierkens, die by na ons gesigt ontwyken.

Maar het geene waar over wy verstelt moeten staan, dat is, dat zoo een wormke, waar uit het vliegje by verandering[21] voortkomt, alleen zyn voetzel heeft uit soo een klein schepsel, dat in ons oog niet grooter is, als het vliegje datter uit is

17) *een besluyt maakte*, de conclusie trok.
18) *vlieg(je)*, vliegend insekt.
19) L. beschrijft hier de parasitering van de lindebladluis, *E. tiliae*. De naam van de parasiet, een sluipwesp, is niet te achterhalen. De sluipwesp legt een ei in een jong larvestadium. De daaruit ontstane larve eet de zich verder ontwikkelende bladluis langzaam leeg. Pas tegen het einde van de ontwikkeling wordt de parasitering ook uitwendig zichtbaar. De bladluis verandert van vorm en kleur. Uiteindelijk spint de sluipwesplarve een cocon. De meeste sluipwespen doen dit in de bladluis, zoals hier beschreven. Na verpopping knaagt de volwassen sluipwesp een gat in het abdomen van de bladluismummie en komt tevoorschijn. [Di.]
Zie voor de parasitering van de spinselmot *Yponomeuta malinellus* Zell. door de sluipwesp *Ageniaspis fuscicollis* Dalm. Brief 144 [89] van 18 mei 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 244-250. Parasitering van bladluizen werd eerder beschreven in Brief 147 [90] van 10 juli 1695, *ibid*., blz. 296-298 en Brief 155 [94] van 20 augustus 1695, *idem*, Dl. 11, blz. 70-74. L. bracht het vraagstuk van de parasitering tot een oplossing in Brief [134] van 26 oktober 1700, *Sevende Vervolg Der Brieven*, blz. 285-286.
20) *vaststelde*, overtuigd was of raakte.
21) *verandering*, gedaanteverwisseling.
22) *die*, lees: welke dode diertjes.
23) De *vliegjes* zijn geen vliegen in taxonomische zin, behorend tot de Diptera, maar sluipwespen, behorend tot de Hymenoptera. Uit de mummie van de bladluis komt telkens maar één parasiet tevoorschijn. Het is echter ook mogelijk dat we te maken hebben met een hyperparasiet, een parasiet van de sluipwesp. [Di.]
24) Zie aant. 19.
25) *konnen we (...) ons versekeren*, kunnen we er zeker van zijn.
26) *Dieren*, nl. zoogdieren.
26) *Dieren*, nl. zoogdieren.
21) *verandering*, gedaanteverwisseling.

moving, from which I concluded again that a small fly had thrust an egg into such an Animalcule, out of which egg in said Animalcule had come forth a little worm, and that this little worm had got its nourishment and growth out of the animalcule, as has frequently been said before[10].

I had enclosed the said three Animalcules in a small glass tube and saw three or four days afterwards that a small black fly was running through the glass tube, which small fly I was persuaded had come forth out of the said little worm which I had seen living, for one of the Animalcules had a round hole in its abdomen and the body of the Animalcule on the inside was covered with a web, which no doubt had been done by the little worm before it had undergone its metamorphosis.

After six days I saw another little black fly running through the glass tube, and shortly afterwards a third little fly, so that now a little fly had come forth out of each of the dead Animalcules, all three of which had in their abdomen a round hole, through which I have said the little black flies had emerged[11].

Now as these observations accord with those I made about them last year[12], we can be even surer than before that just as there are some among the Quadrupeds living on the Earth which use no other food but the flesh of other animals, this is also the case with the birds, and even more so with the fishes.

Indeed, if it were otherwise, the Animals[13], the birds, and even more so the fishes would multiply so greatly in a few years that the Earth and the waters would be too small to contain them. And we see that this also happens with such small Animalcules, which almost escape our view.

But what is quite amazing is that such a little worm, out of which the little fly comes forth through metamorphosis, gets its food solely from so small a creature, which in our eyes is no larger than the little fly that has come forth out of it, from

10) Here L. describes the parasitization of the linden aphid, *E. tiliae*. The name of the hymenopterous parasite cannot be traced. This ichneumon-fly lays an egg in a young nymphal stage. The larva grown from this slowly consumes the aphid developing further. It is only towards the end of the development that the parasitization also becomes outwardly visible. The aphid's shape and colour change. Finally the ichneumon-fly larva spins a cocoon. Most ichneumon-flies do so within the aphid, as here described. After pupation, the adult ichneumon-fly gnaws a hole in the abdomen of the mummy and makes its appearance. [Di.]

For the parasitization of the small ermine moth *Yponomeuta malinellus* Zell. by the ichneumon-fly *Ageniaspis fuscicollis* Dalm., see Letter 144 [89] of 18 May 1695, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 245-251. Parasitization of aphids was previously described in Letter 147 [90] of 10 July 1695, *ibid*., pp. 297-299 and Letter 155 [94] of 20 August 1695, *idem*, vol. 11, pp. 71-75. L. solved the problem of the parasitization in Letter [134] of 26 October 1700, *Sevende Vervolg Der Brieven*, pp. 285-286.

11) The *little flies* are not flies in the taxonomic sense, belonging to the Diptera, but parasite wasps, belonging to the Hymenoptera. From the mummy of the aphid each time only one parasite makes its appearance. It is, however, also possible that we have to do with a hyperparasite, a parasite of the ichneumon-fly. [Di.]

12) See note 10.

13) *Animals*, to wit mammals.

voortgekomen, waar uit wy moeten vast stellen[27], dat het wormke in het Dierke leggende, ende dat dierke van binnen op eetende, alle desselfs spys, tot grootmakinge moet over gaan, sonder datter weynig ofte geen excrementen gemaakt werden.

[+]Ik nam soo een klein levend vliegje, welkers gantsche lighaams swaarte in myn oog geen zand[28] konde op wegen, ende dat opende ik zyn agterlyf, en ik haalde uit het selvige ronde deeltgens, die ik my sekerlyk inbeelde dat eyeren waren, te meer, om dat de eene boven de andere in groote waren uit stekende, waar van de grootste soo klein waren, dat vyfentwintig en meer, geen kleyn zand[29] konden op halen, ende de kleinste eyeren en konden de duysent[30] de groote van geen grof zand[31] uit maken[32]. [+]*Eieren uit sluipwesp.*

Vorders ging ik besigtigen seer veel Linde-Boomen, in onze stad, om te sien, of alle de bladeren van die Boomen met Dierkens beset waren, en ik sag met verwondering, dat soo verre het oog bereyken konde, dat de bladeren met Dierkens beladen waren, dog het eene blad stak in meerderheit van dierkens boven het andere uit.

In de voorledene maant April komen twe Heeren t'mynen Huyse, medebrengende een weinig water, dat ze door haar knegt uit een sloot hadden doen nemen, met by voeginge, datze in dat water hadden zien leven veele dierkens, uit welke dierkens ze oordeelden dat de swarte vliegen voort quamen.

Ik hebbe dat water doorsogt, maar mijn genoegen daar in niet konnen vinden[33].

Soo het nu waar was, dat swarte Vliegen uit het water voortquamen, soo souden die vliegen, met geen gedagten[34], hare eyeren ofte jongen op de Boomen konnen leggen, maar hare eyeren ofte jongen in 't water moeten leggen, souden uit die eyeren, ofte jongen, het volgende jaar weder uit het water swarte vliegen voortkomen. Kort om alle vliegende schepsels die uit het water voort komen, moeten haar eyeren ofte jongen weder in't water leggen, sullen ze haar geslagt voortsetten[35], en by aldien soodanige dieren het water ontbreekt, om daar inne hare eyeren te leggen, zoo en konnen zoodanige niet voortteelen.

27) *vast stellen*, hier: concluderen.
28) Een *zand* is 0,064 mm^3.
29) Een *klein zand* (elders ook *santge* genoemd) is 0,010-0,018 mm^3.
30) *de duysent*, per duizendtal.
31) Een *grof zand* is 0,659 mm^3.
32) Sluipwespen kunnen veel, tot enkele honderden eieren leggen. [Di.]
De grootte van de eieren van de sluipwesp varieerde volgens L.'s berekening van 0,00066 tot ongeveer 0,0008 mm^3.
33) *maar mijn genoegen... vinden*, maar niet kunnen vinden wat mij tevreden stelde.
34) *met geen gedachten*, met geen mogelijkheid. C heeft *nullo modo*.
35) *haar geslagt voortsetten*, hun soort in stand houden.

which we have to conclude that when the little worm lies in the Animalcule and eats that animalcule from the inside, all its food must serve for its growth and few excrements, if any, are formed.

[+]I took such a small living fly, the weight of whose whole body in my view could not equal that of one grain of sand[14)], and I opened its abdomen and took out of it round particles which I was firmly persuaded were eggs, the more so because they varied in size, the largest being so small that twenty-five and more of them could not equal one small grain of sand[15)], and the smallest eggs [were so small that] one thousand could not equal one coarse grain of sand[16)] in size[17)].

[+]*Eggs from parasite wasp.*

I then went to look at a great many Lime-Trees in our city, in order to see whether all the leaves of those Trees were covered with Animalcules, and I saw to my astonishment that as far as the eye could reach the leaves were covered with Animalcules, but one leaf was covered with more animalcules than the other.

Last April two Gentlemen came to my House, bringing a little water that they had made their servant take out of a ditch and adding that they had seen many animalcules living in that water, out of which animalcules they judged the black flies came forth.

I examined this water, but could not find in it what I sought.

Now if it were true that black Flies come forth out of the water, those flies could not possibly lay their eggs or young ones on the Trees, but would have to lay their eggs or young ones in the water if the next year black flies are to come forth out of those eggs or young ones again from the water. Briefly, all flying creatures coming out of the water must lay their eggs or young ones again in the water if they are to maintain their kind, and if such animals lack the water in which to lay their eggs, they cannot procreate.

14) A *grain of sand* is 0.064 mm^3.

15) A *small grain of sand* is 0.010-0.018 mm^3.

16) A *coarse grain of sand* is 0.659 mm^3.

17) Ichneumon-flies can lay many eggs, up to a few hundreds. [Di.]
According to L.'s calculation the size of the eggs of the ichneumon-fly varied from 0.00066 to about 0.0008 mm^3.

+Ik hebbe in't voor jaar waar genomen, driederley soort van swarte vliegen[36)], en in het eene quartier van myn tuyn[37)] waren aan verscheide takken van de Appel boomen, en aan eene boom alle de uit komende botten ofte jonge bladeren, met die deelen die tot bloesems werden, soo dorre, dat ik, met den gemeenen man, oordeelde, dat het veroorsaakt was door schrale koude wint, die daer op gevallen was, te meer om dat veele boomen gans geen nood daar van hadden, en in veele andere tuynen daar ontrent staande, en was niet eene boom daar een bot aan was. +*Zwarte vliegen*.

+Ik ging de toe gerolde doragtige kleine bladerkens door soeken, en ontdekten in de selvige kleine wormkens, anders Ruspkens geseit, en hoewel de eene Ruspen in groote van de andere waren verschillende, soo schenen ze me toe van een ende deselvige maakzels te zyn, en alsoo dese Ruspen niet alleen de bladerkens, maar ook de steelen soo van bladeren, als jonge bloesems, ontstuken en afbeeten, en wiert daar door wel de meeste dorrigheit te weeg gebragt[38)]. +*Rupsen op appelbomen*.

Uit welke waar neminge ik in gedagten nam, dat de geseide Ruspen uit de swarte vliegen waren voort komende, welke vliegen niet haar eyeren kort agter den anderen[39)], en ook niet digte by een leggen, gelyk veel vliegende schepsels doen, maar dat de swarte vliegen, van het een bot ofte jonge bladeren op het andere vliegen, en leggen maar twee â. drie eyeren op een bot.

+Ik opende verscheide swarte vliegen, ende dat van de kleinste zoort, uit de welke ik zoo veel eyeren, die langagtig waren[40)], haalde, dat ik oordeelde dat tien â twaelf vliegen, genoeg waren, om soo een Appelboom als de myne zyn, alle de jonge bladeren, ende die deelen die bloesems souden werden, te bederven, want soo ze de steelen van de jonge bladeren, en bloesems, soo niet quamen af te byten, als ze doen, de schade soude niet half soo groot wesen als ze nu wel is. +*Eieren uit zwarte vliegen*.

Ik stelde alle devoiren in 't werk[41)] om eenige van dese Ruspen, tot hare volkome wasdom te brengen, om te sien, of by verandering[21)] uit de selvige geen swarte vliegen zouden voortkomen, hoe wel ikker niet aan en twyfelde; dog het was te vergeefs.

Naderhand door sogt ik zeer veel van de dorre knoppen, die aan de boomen nog zaaten, waar in ik wel eenige weinige popkens vond, maar geene die ik oordeelde dat tot hare volkomen wasdom waren gekomen, want schoon de Ruspen al

36) De *zwarte vliegen* zijn rouwvliegen behorend tot de familie Bibionidae. Op grond van de summiere beschrijving is het niet goed mogelijk ze te identificeren. Deze vliegen komen dikwijls massaal op fruitbomen voor. [Jo.]
L. legt hier ten onrechte een verband tussen de door hem aangetroffen zwarte vliegen en de op appelbomen aanwezige larven en rupsen. In Brief 142 [87] van 22 april 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 182-184, legde L. hetzelfde onjuiste verband, toen tussen rouwvliegen en de larven van de appelbloesemkever *Anthonomus pomorum* L.

37) L.'s tuin was niet bij zijn huis gelegen. Of hij hier zijn tuin in de stad of die buiten de stad bedoelt, is niet te zeggen. Zie ook Brief 57 [30] van 5 april 1680, *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 212, aant. 43. [Dam.]

38) De beschrijving van de beschadiging komt zeer goed overeen met de vraatschade aangericht door de rups van de kleine wintervlinder *Operophtera brumata* (L.). De zwarte vliegjes hebben met de schade niets te maken. De rupsen van de kleine wintervlinder verlaten vanaf juni de boom en verpoppen in de grond. Er is maar één generatie per jaar, zodat opkweken van de rups op korte termijn weinig resultaat oplevert. [Di.]

39) *agter den anderen*, achter elkaar.

40) Langwerpige eieren zijn voor vliegesoorten de normale vorm. [Jo.]

41) *Ik stelde alle devoiren in 't werk*, Ik deed mijn uiterste best.

21) *verandering*, gedaanteverwisseling.

[+]In the spring I observed three kinds of black flies[18], and in one part of my garden[19] on several branches of the Apple-trees, and on one tree on all of them, the sprouting buds or the young leaves as well as those parts that become blossoms were so dry that I judged with the common man that it had been caused by a dry and cold wind that had fallen thereon, the more so because many trees were quite immune from it and in many other gardens in the vicinity there was not one tree on which there was a bud. [+]*Black flies*.

[+]I began to examine the curled-up dry little leaves and discovered therein little worms or Caterpillars, and though some Caterpillars differed in size from the others, they seemed to me to have the same form, and since these Caterpillars gnawed through and off not only the little leaves, but also the stalks of leaves as well as young blossoms, most of the dryness was no doubt caused by this[20]. [+]*Caterpillars on apple trees*.

On the ground of this observation I considered whether the said Caterpillars came forth out of the black flies, which flies do not lay their eggs shortly after each other, and not close together either, as many flying creatures do, but the black flies fly from one bud or young leaf to the other and lay but two or three eggs on one bud.

[+]I dissected several black flies, and those of the smallest kind, from which I got so many oblong eggs[21] that I judged ten or twelve flies sufficed to spoil all the young leaves of such an Apple-tree as mine is and those parts which are to become blossoms, for if they did not gnaw off the stalks of the young leaves and blossoms so badly as they do, the damage would not be half so great as it now is. [+]*Eggs from black flies*.

I made every effort to make some of these Caterpillars reach their full growth, in order to see whether black flies would not come forth out of them through metamorphosis, though I did not doubt it; but my efforts were in vain.

Later I examined a great many of the dry buds that were still on the trees, in which buds I did find a few little pupae, but none which I judged had reached their full growth, for though the Caterpillars had already been metamorphosed into lit-

18) The *black flies* are St. Mark's flies, belonging to the family of the Bibionidae. On the basis of the brief description it is hardly possible to identify them. These flies often occur in masses on fruit-trees. [Jo.]
Here L. wrongly associates the black flies found by him with the larvae and caterpillars found on apple-trees. In Letter 142 [87] of 22 April 1695, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 183-185, L. assumed the same wrong connection, this time between St. Mark's Flies and the larvae of the apple-blossom weevil *Anthonomus pomorum* L.

19) L.'s garden was not situated near his house. It cannot be ascertained whether here he refers to his garden in the town or that outside the town. See also Letter 57 [30] of 5 April 1680, *Collected Letters*, vol. 3, p. 213, note 17. [Dam.]

20) The description of the damage is very well in conformity with the damage caused by the caterpillar of the winter moth *Operophtera brumata* (L.). The black flies have nothing to do with the damage. The caterpillars of the winter moth leave the tree from June an pupate in the soil. There is only one generation a year, so that cultivation of the caterpillar produces little result in the short term. [Di.]

21) Oblong eggs are the normal shape for fly species. [Jo.]

in popkens waren verandert, zoo oordeelde ik, datter geen levende vliegen uit zouden voort komen, om dat de popkens, wanneer ik ze quam te openen, hare lighamen van binnen groenagtig waren, want als diergelyke schepsels sullen veranderen, zoo werd de spys uit de maag en darmen eerst uit geloost[42].

Ik hebbe verscheide malen getragt het buyte vlies van het tonneke te scheiden, om my des te beter de wieken en pooten, die door het vlies wel te bekennen waren, voor de oogen te stellen, maar hoe sagt ik voor nam daar mede te handelen, soo brak ik doorgaans[43] het inleggende Dierke ontstukken, soodanig, datter een groene vloeijende stoffe uit liep. Ook behielden de popkens hare volkome groote niet, want als ze wat gelegen hadden, wierden deselvige in lengte korter[44].

[+]Vorders sag ik dat veele Appelen die onryp af vielen, van de worm doorgeeten waren, ende alsoo ik een worm in een Appel aantrof, die witagtig was, stelde ik vast[20], dat deselvige op zyn veranderen stond[45], dierhalven sloot ik die in een glase tuba op, soo als die in een stuk van een Appel lag, en na weynig dagen sag ik dat de worm in een Peers gewyse tonneke was verandert, en na verloop van nog eenige dagen, quam uit het tonneke een vlieg[18] te voorschyn, die sijn voorste lyf swart, en het agterlyf en pooten roodagtig waren, loopende het agterlyf spits toe, even als of het selvige gemaakt was, om een gaatge in een Appel, of diergelyke vrugt te steken, en daar dan een ey in te leggen[46]. [+]*Appelzaagwesp.*

[+]'t Is nu agt dagen geleden dat ik in Zeelant, in de Stad Zierik-zee, my bevond, alwaar myne vrinden, om my vermaak aan te doen, my bragten ter plaatze, daar veele Oesters, die uit Engelant gehaalt werden, soo in loopend water, als in bakken, welkers gront met greyne planken is bevloert, werden opgeleit[47], welke Oesters van de gront in myn bywesen wierden opgebaggert, en my ten eeten voorgestelt[48]; van dese Oesters en vond ik'er geen die ongebooren Oesters in haar hadden, waar uit my bleek, dat haar Teel-tyd verstreken was[49]. [+]*Oesters.*

42) De volwassen rups heeft vlak voor de verpopping vrijwel geen voedsel meer in de darm. [Jo.]
43) *doorgaans*, altijd, telkens weer.
44) Bij vlinderpoppen zijn dikwijls de extremiteiten aan de buitenkant herkenbaar. Omdat de ontwikkeling van pop naar volwassen insekt pas laat plaatsvindt, kon L. de pop niet goed openen en verkreeg hij slechts *een groene vloeijende stoffe*. [Di.]
Het verkorten van de poppen is een gevolg van uitdroging. [Jo.]
20) *vaststelde*, overtuigd was of raakte.
45) *op zyn veranderen stond*, aan de gedaanteverwisseling toe was.
18) *vlieg(je)*, vliegend insekt.
46) De onrijp afgevallen appels lijken te zijn aangetast door de appelzaagwesp *Hoplocampa testudinea* (Klug). De volwassen insekten zijn donkergekleurd en ongeveer 6 mm lang. Deze leggen hun eieren in het vruchtbeginsel, waarna de aangetaste vruchten afvallen. Hoewel de appelzaagwesp maar één generatie per jaar kent, zou L. gezien de beschrijving met het uitkomen van een appelzaagwesp te maken gehad kunnen hebben. [Di.]
47) Uit Engeland gehaalde oesters werden in Nederland in de zeegaten uitgelegd. Dat gebeurde op de harde, zandige bodem van ondiep, zwak stromend water of in houten bakken met ruime mogelijkheden voor verversing. Het verschil in methode hing af van de plaatselijke omstandigheden. Het voordeel van de houten bakken was dat deze in dieper water konden worden opgestapeld, niet door de stroming verplaatst werden en bescherming boden tegen vijanden van de oesters, zoals krabben en zeesterren. Voorwaarde was wel dat ze bij laagwater nog ondergedompeld bleven. Zie hiervoor P. KORRINGA, *Experiments on swarming of the oyster* en IDEM, *Farming the flat oysters*. [Fee.]
48) *voorgestelt*, voorgezet.
49) L.'s vorige waarnemingen aan oesters zijn te vinden in Brief 170 [103] van 16 juli 1696, in dit deel.

tle pupae, I was of opinion that no living flies would come forth out of them, because when I dissected the little pupae, their bodies were greenish on the inside, for when such creatures are to be metamorphosed, the food from the stomach and intestines is first evacuated[22].

I tried several times to separate the outer membane from the little pupa, in order that I might see more plainly the wings and legs which could be discerned through the membrane, but however gently I tried to proceed, I always broke the enclosed Animalcule to pieces, with the result that a green fluid flowed out of it. Nor did the little pupae keep their full size, for when they had lain for some time, their length decreased[23].

+I further saw that many Apples which fell down while unripe had been gnawed by the worm, and when I came across a worm that was whitish in an Apple, I assumed that it was on the point of being metamorphosed. I therefore enclosed it in a glass tube as it was lying in a part of an Apple, and after a few days I saw that the worm had been metamorphosed into a Pear-shaped little pupa; and after a few more days had elapsed, from the little pupa emerged a fly, the front part of whose body was black and the abdomen and legs were reddish, the abdomen tapering towards the end, as if it had been made to drill a hole in an Apple or a similar fruit and then to lay an egg therein[24]. +*Apple sawfly*.

+It is now eight days since I was in Zeeland, at the City of Zierikzee, where my friends, to oblige me, took me to the place where many Oysters, which are fetched from England, are stored both in running water and in tanks the bottom of which is covered with deal boards[25], which Oysters were brought up from the ground in my presence and offered to me to eat. Among these Oysters I found none that contained unborn Oysters, from which I gathered that the time of their Procreation was past[26]. +*Oysters*.

22) Directly before pupation the caterpillar has practically no food left in the intestine. [Jo.]

23) The extremities of butterfly pupae are often discernible on the outside. Because the development from the pupa to the adult insect takes place quite late, L. could not open the pupa properly, and he obtained only *a green fluid*. [Di.]
The shortening of the pupae is due to desiccation. [Jo.]

24) The apples fallen off while still unripe seem to have been damaged by the apple sawfly *Hoplocampa testudinea* (Klug). The adult insects have a dark colour and are about 6 mm long. They lay their eggs in the ovary of the blossom, after which the damaged fruits fall off. Although the apple sawfly produces only one generation a year, considering the description L. may have observed the hatching of an apple sawfly. [Di.]

25) Oysters fetched from England were farmed in the Netherlands in the estuaries. This was done on the hard, sandy bottom of shallow, slowflowing water or in wooden tanks with ample possibilities of drainage. The method chosen depended on the local circumstances. The advantage of the wooden tanks was that they could be piled up in deeper water, were not displaced by the current, and provided protection against enemies of the oysters, such as crabs and starfishes. However, they had to fulfil the condition that they still remained submerged at low tide. For this, see P. KORRINGA, *Experiments in swarming of the oyster*, and IDEM, *Farming the flat oysters*. [Fee.]

26) L.'s previous observations on oysters are to be found in Letter 170 [103] of 16 July 1696, in the present volume.

Dese Oesters waren uitnemende blank en vissig, en daar by soo smakelyk als men soude wenschen, soo dat men het gemeene seggen voor dwalinge moet agten, namentlyk dat men seit, geen Oesters tydig[50] te zyn, of daar moet een R. in de maand komen[51].

Maar laten we veel liever seggen, dat wanneer een R. in de maant komt, dat dan de tyd gekomen is van weinig hitte, en om die redenen de Oesters in tonnens konnen gepakt ende versonden werden, sonder dat ze een schielyke bedervinge onder-worpen zyn.

Ik liet my ook onderrigten hoe, en waar men de Oesters plaatst die men Groen-baarden noemt[52].

Vorders sag ik met verwondering dat Oesters, die aldaar maar vyf â. ses maanden hadden gelegen, in soo een grootte waren toegenomen, als ik quam te sien.

En als ik myn gedagten liet gaan wat redenen daar mogten zyn, waarom de Oesters op onse binnen-stroomen[53] soo wel niet voortteelen, als op de Engelse stroomen, soo en konde ik myn selven ten genoegen niet voldoen[54].

Op gisteren ontfange ik UE. Hoog Ed: seer aangenamen van den 23. deser, enz:

A. van Leeuwenhoek.

50) *tydig*, voor het gebruik gereed.

51) Omdat in de zomermaanden april tot en met juni de oesters vol geslachtsprodukten zitten, zijn ze in die maanden weinig smakelijk. Afhankelijk van de watertemperatuur worden daarna de geslachtsprodukten in zee geloosd en zijn de oesters uitgepaaid, mager en evenmin smakelijk. Vandaar het populaire gezegde dat er voor de consumptie van oesters een R in de maand moet zijn. [Fee.]

52) De groene kleurstof in de kieuwen (door L. *baarden* genoemd) van de oesters wordt veroorzaakt door opeenhoping van diatomeeën, in hoofdzaak *Navicula fusiformis* en *Navicularia ostrearia*, die met het ademwater uit zee in de oester terecht komen. In Nederland zijn dergelijke groene oesters niet gangbaar. Daarentegen worden zij in Engeland, Noorwegen en Frankrijk als 'huîtres vertes' zeer op prijs gesteld. [Fee.]

53) Met *binnen-stroomen* bedoelt L. de zeegaten of estuariën, in hoofdzaak de Oosterschelde en de Grevelingen. Tot in de negentiende eeuw werden ook oesters gevist in de Waddenzee bij Texel; deze laatste werden verhandeld te Amsterdam. Zie W.S.S. VAN BENTHEM JUTTING, 'Aanvoer van oesters te Amsterdam'. [Fee.]

54) *soo en konde ik... voldoen*, kon ik niet tot een bevredigende uitkomst komen.
L. vervolgt zijn waarnemingen aan oesters in Brief 188 [110] van 10 september 1696, in dit deel.

These Oysters were extremely white and fleshy, and moreover as savoury as one might wish, so that the common saying must be deemed an error, to wit that Oysters are not seasonable, unless there is an R. in the month[27].

We should rather say that when an R. appears in the month, the time of little heat has come, and for those reasons the Oysters can be barrelled and dispatched without being liable to speedy deterioration.

I also received information on how and where the Oysters which are called Green-beards are placed[28].

I further saw with astonishment that Oysters which had lain there only five or six months had grown to the size I saw.

And when I turned over in my mind what might be the reasons why the Oysters in our estuaries[29] do not procreate as well as in the English waters, I could not find a satisfactory explanation[30].

Yesterday I received Your Honour's very welcome letter of the 23rd instant, etc.

A. van Leeuwenhoek.

27) Because in the summer months April up to and including June the oysters are full of sexual products, they are not very palatable in those months. Dependent on the temperature of the water, the sexual products are thereafter discharged into the sea and the oysters are spent, lean, and not palatable either. Hence the popular saying that for the consumption of oysters there must be an R in the month. [Fee.]

28) The green pigment in the gills (called *beards* by L.) of the oysters is caused by an accumulation of diatoms, mainly *Navicula fusiformis* and *Navicularia ostrearia*, which get into the oyster with the water from the sea entering when breathing. In the Netherlands such green oysters are not current. In England, Norway, and France on the contrary they are greatly appreciated as 'huîtres vertes'.[Fee.]

29) By *estuaries* L. mainly means the Oosterschelde and the Grevelingen. Until well into the nineteenth century oysters were also fished in the Waddenzee near Texel; the latter were sold in Amsterdam. See W.S.S. VAN BENTHEM JUTTING, 'Aanvoer van oesters te Amsterdam'. [Fee.]

30) L. continues his observations on oysters in Letter 188 [110] of 10 September 1696, in the present volume.

Brief No. 173
28 Augustus 1696

Gericht aan: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl., Classe VIII, Codice 547, fol. 10^{r-v} en 13^{r-v}; octavo.

Niet gepubliceerd.

Korte inhoud:

Bevestiging van de ontvangst van een brief van MAGLIABECHI. L. informeert naar de reactie van de groothertog op zijn werken en bedankt voor de toezending van drukwerk en boeknieuws uit Italië.

Opmerkingen:

De tekst van de brief bevindt zich op fol. 10^{r-v} en 13^{r}. L. heeft de brief niet ondertekend. Op fol. 13^{v} staat boven een rood lakzegel het eigenhandig door L. geschreven adres, dat luidt: *Illustri Magnifico ac Stupenda Eruditione Inclyto Viro. D^{o} Antonio Magliabechi. Florencen. Franco Mantova*.

Letter No. 173
28 August 1696

Addressed to: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl., Classe VIII, Codice 547, fol. 10^{r-v} and 13^{r-v}; octavo.

Not published.

Summary:

Acknowledgment of the receipt of a letter from MAGLIABECHI. L. inquires about the reaction of the grand duke to his works and thanks M. for sending him printed matter and book news from Italy.

Remarks:

The text of the letter is to be found on fol. 10^{r-v} and 13^{r}. L. has not signed the letter. On fol. 13^{v}, above a red wax seal, there is the address, written by L. himself, which reads: *Illustri Magnifico ac Stupenda Eruditione Inclyto viro. D^{o} Antonio Magliabechi. Florencen. Franco Mantova*.

Illustri, [Magnifico][1], ac Stupenda
Eruditione Inclyto Viro
D^{o} Antonio Magliabechi[2],
Serenissimi Magnae[3] Etruriae Ducis
Bibliothecae Praefecto.

Antonius a Leeuwenhoek S: D.[4]

Ex litteris tuis, Vir Illustris, datis pridie Nonas Martias, et haud vulgaris erga me benevolentiae signis refertis, accepi libros meos, Nobilissimo Baroni Bettino Ricaroli[5], commissos, Tibi traditos esse, Teque exemplar Serenissimo Duci[6], Pisis Florentiam reduci facto, oblaturum.

Ex eo tempore magno ductus fui desiderio sciendi, quo loco res meae sint habitae, cum apud Serenissimum Ducem, tum apud Principes[7].

Atque etiam scire desideravi, num fascis librorum, a me Liburnum, ad Amplissimum rerum Hollandicarum Procuratorem, missorum[8], ad Te pervenerit, simul etiam an non Theses meae multis obnoxiae sint oblocutionibus, quae communis omnium rerum novarum sors esse solet.

Paucis ab hinc diebus [ac]cepi[1] humanissimas ac gratissimas mihi Litteras tuas, datas VIII. Idus Quintiles; atque etiam paginas Mutinae impressas[9]; qua liberali communicatione me semper Illustri Tuo Nomini obstrictum, et gratissimum reperies.

1) De brief is in hetzelfde duidelijke handschrift geschreven als die van 16 augustus 1695 (zie aant. 1 bij de Latijnse tekst van deze Brief 153, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 50). Aan de fotokopie van het manuscript is duidelijk te zien, dat deze brief in het verleden een ruwe behandeling heeft ondergaan. Het papier is zwaar gekreukt en gevlekt; aan de bovenrand van de bladzijden 1 en 2 is een stukje afgescheurd. De tekst is echter slechts op twee plaatsen geschonden. Van *Magnifico* is alleen het onderste stukje van de letters *Mag... o* overgebleven, maar op grond van de ruimte tussen de *g* en de *o* en op grond van het adres op de omslag is er geen twijfel aan het woord. Van *accepi* (bovenaan blz. 2, al. 4 van de brief) is de *a* geheel, de *c* ten dele uitgewist. [Dam.]
2) ANTONIO MAGLIABECHI (1633-1714) was bibliothecaris van de groothertog van Toscane, COSIMO III DE' MEDICI. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 390.
3) *Magnae*, blijkbaar een verschrijving voor *Magni*.
4) *S: D.*, Salutem dicit.
5) Over deze boeken had L. reeds geschreven in Brief 158 van 18 oktober 1695, (*Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 112-114), Brief 159 van 31 oktober 1695 (*ibid.*, blz. 116-122) en Brief 162 van 22 december 1695 (*ibid.*, blz. 152-156). Zie voor de naam van baron BETTINO RICASOLI aant. 2 bij Brief 158 van 18 oktober 1695 (*ibid.*, blz. 114) en het Biogr. Reg., *ibid.*, blz. 340. Zie voor L.'s contacten met MAGLIABECHI: VAN RUNBERK, 'Briefwisseling'; VAN DER SAAG, 'Rabus', blz. 361-366; en VAN VEEN & MCCORMICK, *Tuscany*, blz. 54-56.
6) Bedoeld is COSIMO III DE' MEDICI. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 338.
7) Bedoeld zijn FERDINAND DE' MEDICI en diens broer GIAN CASTONE, de latere groothertog. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 338, onder COSIMO III DE' MEDICI.
8) Zie Brief 162 van 22 december 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 152-156.
1) De brief is in hetzelfde duidelijke handschrift geschreven als die van 16 augustus 1695 (zie aant. 1 bij de Latijnse tekst van deze Brief 153, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 50). Aan de fotokopie van het manuscript is duidelijk te zien, dat deze brief in het verleden een ruwe behandeling heeft ondergaan. Het papier is zwaar gekreukt en gevlekt; aan de bovenrand van de bladzijden 1 en 2 is een stukje afgescheurd. De tekst is echter slechts op twee plaatsen geschonden. Van *Magnifico* is alleen het onderste stukje van de letters *Mag... o* overgebleven, maar op grond van de ruimte tussen de *g* en de *o* en op grond van het adres op de omslag is er geen twijfel aan het woord. Van *accepi* (bovenaan blz. 2, al. 4 van de brief) is de *a* geheel, de *c* ten dele uitgewist. [Dam.]
9) Mogelijk zijn hier enkele bladzijden uit een aflevering van het *Giornale de' Letterati* uit Modena bedoeld. Zie ook aant. 3 bij Brief 152 van 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 44.

Ex posterioribus hisce litteris Tuis, inter alia, didici, te jam antea litteris mihi significasse, fascem illum librorum, Liburnum ad Virum Amplissimum missorum, Tibi jam esse acceptum.

To the Illustrious, [Distinguished][1)] Gentleman
famed through his Stupendous Erudition,
Mr Antonio Magliabechi[2)],
Prefect of the Library
of the Most Serene Grand Duke of Tuscany,
respectful greetings from Antoni van Leeuwenhoek.

From your letter, Illustrious Sir, of the sixth of March, full of signs of extraordinary benevolence towards me, I learned that my books, which I had entrusted to the Most Noble Baron Bettino Ricaroli[3)], have been handed to You and that You will present one copy to the Most Serene Duke[4)] upon his return from Pisa to Florence.

From that moment I was very anxious to know how my work has been received, by the Most Serene Duke as well as by the Princes[5)].

I was also desirous to know whether the packet of books sent by me to Leghorn[6)], to the Most Excellent Consul of the Netherlands, has reached You[7)], and at the same time whether my Theses are not exposed to many objections, which is usually the common lot of all new things.

A few days ago I received Your very kind and welcome Letter of the 8th of July and also the pages printed at Modena[8)]; through this generous communication you will always find me indebted and most grateful to Your Illustrious Name.

From this later letter of Yours I learned, *inter alia*, that you had already notified me before in a letter that the said packet of books, sent by me to Leghorn to the Most Excellent Gentleman, had already been received by You.

1) The letter is written in the same clear handwriting as that of 16 August 1695 (see note 1 to the Latin text of this Letter 153, *Collected Letters*, vol. 11, p. 50). From the photocopy of the manuscript it can clearly be seen that in the past this letter was roughly handled. The paper is badly creased and stained; from the top edge of pages 1 and 2 a small piece has been torn off. The text, however, is disfigured only in two places. From *Magnifico* only the bottom part of the letters *Mag... o* has remained, but in view of the space between the *g* and the *o* and in view of the address on the envelope the word is not to be doubted. From *accepi* (top of p. 2, para 4 of the letter) the *a* has been blotted out altogether, the *c* partly. [Dam.]
2) ANTONIO MAGLIABECHI (1633-1714) was librarian to the grand duke of Tuscany, COSIMO III DE' MEDICI. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 6, p. 391.
3) About these books L. had already written in Letter 158 of 18 October 1695 (*Collected Letters*, vol. 11, pp. 113-115), Letter 159 of 31 October 1695 (*ibid.*, pp. 117-123), and Letter 162 of 22 December 1695 (*ibid.*, pp. 153-157). For the name of Baron BETTINO RICASOLI see note 2 to Letter 158 of 18 October 1695 (*ibid.*, p. 115) and the Biogr. Reg., *ibid.*, p. 341. For L.'s contacts with *Magliabechi*: see VAN RIJNBERK, 'Briefwisseling'; VAN DER SAAG, 'Rabus', pp. 361-366; and VAN VEEN & MCCORMICK, *Tuscany*, pp. 54-56.
4) The person meant is COSIMO III DE' MEDICI. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 11, p. 339.
5) The persons meant are FERDINAND DE' MEDICI and his brother GIAN CASTONE, the later grand duke. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 11, p. 339, sub COSIMO III DE' MEDICI.
6) *Leghorn*, now Livorno in Italy.
7) See Letter 162 of 22 December 1695, *Collected Letters*, vol. 11, pp. 153-157.
8) It is possible that this is a reference to some pages from the *Giornale de' Letterati* from Modena. See also note 3 to Letter 152 of 1695, *Collected Letters*, vol. 11, p. 45.

Quas litteras me non accepisse vehementer doleo[10]. Quapropter obnixe rogatum Te velim, ut, si imposterum me litteris Tuis honorare Tibi placuerit, eas (hoc modo inscriptas

Aan Antonij van Leeuwenhoek
Tot Delft
in Holland.)

tantum ordinario committas veredario, non dubitans, quin sic mihi ad manus sint venturae, quoniam ex Urbe nostra litterae per universam Germaniam ac Italiam mittuntur, ac etiam secure ex iis regionibus eo transferentur.

Sed hisce finio, post actas denuo gratias cum pro singulari Tua erga me benevolentia, ac humanitate, tum pro paginarum illarum, caeterorumque ex Italia novorum communicatione[11].

Vale, Vir Illustris, et mihi meisque fave.

Dabam Delfis Hollandorum
Quinto Kalendas Septembris
1696.

10) Uit de aan MAGLIABECHI gerichte Brief 175 van 7 september 1696, in dit deel, blijkt dat L. deze brief door bemiddeling van JACOBUS GRONOVIUS toch nog heeft ontvangen.

11) Door PIETER RABUS gepubliceerd als 'Italiaansch Boeknieuws' in de *Boekzaal van Europe* (September en October 1696), blz. 363-365.

I greatly regret not having received said letter[9]. For this reason I would urgently request You to entrust any letters You might in the future be pleased to honour me with (addressed as follows:

To Antonij van Leeuwenhoek
at Delft
in Holland.)

only to the ordinary postman, not doubting but they will thus get into my hands, since from our City letters are sent all over Germany and Italy and are also safely conveyed hither from those regions.

But here I conclude, after having thanked you once more both for Your extraordinary benevolence and kindness towards me and for the sending of those pages and other novelties from Italy[10].

Farewell, Illustrious Sir, and be favourably disposed towards me and mine.

Given at Delft, Holland
the 28th of August
1696.

9) From the Letter 175 to MAGLIABECHI of 7 September 1696, in this volume, it appears that L. after all received this letter through the intermediary of JACOBUS GRONOVIUS.

10) Published by PIETER RABUS as 'Italiaansch Boeknieuws' (Italian Book News) in the *Boekzaal van Europe* (September and October 1696), pp. 363-365.

Brief No. 174 [105]
29 Augustus 1696

Gericht aan: HENDRIK VAN BLEYSWIJK.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Sesde Vervolg Der Brieven*..., blz. 303-312 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., blz. 158-166 (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*..., in *Cours de Physique*..., blz. 40-41 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 2, blz. 335-338 (London). - Nagenoeg volledige Engelse vertaling.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1922, blz. 1129-1130. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Eikehout, dat op zolder opgeslagen was en van buiten gaaf leek, bleek keverlarven te bevatten. Enkele daarvan verpopten zich en ontwikkelden zich tot volwassen kevers. Deze bleken evenals hun larven hout als voedsel te kunnen gebruiken. Veronderstellingen over de oorzaak van de verschillen in kwaliteit van eikehout.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 174 [105]
29 August 1696

Addressed to: HENDRIK VAN BLEYSWIJK.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Sesde Vervolg Der Brieven*..., pp. 303-312 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., pp. 158-166 (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*..., in *Cours de Physique*..., pp. 40-41 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 2, pp. 335-338 (London). - Practically complete English translation.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1922, pp. 1129-1130. - Dutch excerpt.

Summary:

Oak-wood, which had been stored in the garret and outwardly appeared sound, was found to contain larvae of beetles. Some of them pupated and developed into adult beetles. The latter, like their larvae, appeared to be able to feed on wood. Suppositions about the cause of the differences in quality of oak-wood.

Remarks:

The text as here printed is that of edition A.

Delft desen 29 aug: 1696.

Wel Edele Gestrengen Heer[1],

IN de voorledene Winter sag ik dat myn Eyke Brant-hout, dat men tel-hout[2] noemt, en welk Hout ontrent ses Jaren op myn Solder hadde gelegen, veel beset was, met een witte stof, overeenkomende met de Couleur van het Hout, en welke stoffelyke deelen, ik my vastelyk inbeelde[3], dat door Wormen, die in't Hout waaren, veroorsaakt wierden.

Ik nam dan onder anderen een Eyken-Houtge, daar veel stof op lag, en welk Hout in de lengte doorklooft was, en welkers diameter was ontrent een duymbreet[4], en het was seer na een en een half voet lang[5], en daar by van een vyf jaarig gewas.

Aan dit verhaalde Hout en konde ik geen Worm[6] gaatgens, die men in veel Hout komt te sien, bekennen, schoon ik het selvige van alle opleggende stoffe hadde gereynigt.

[+]Ik kloofde het geseyde Houtge, na dat ik het alvoorens in twee deelen hadde verdeelt, en ik haalde uyt de helft van het Houtge seventien witte levende Wormen, die alle van een ende deselvige grootte waren. Dese wormen waren kort van lighaam, die haar in de rondte toe trokken als ik deselvige uyt het Hout hadde genomen, en welkers voortste gedeelte wel tweemaal soo dik was als haar agterlyf, en waren ook onbequaam om buyten het Hout zynde, voort te kruypen, ze hadden seer korte pooten, die met veel hairtgens beset waren, en hadden aan yder poot een regt uyt staande klaeuwtge[7].

[+]*Keverlarven*.

Ik sag met verwondering, hoe dese wormkens de stoffe, die ze van het Hout hadden afgeknaagt, nevens haar excrementen agter haar in de lange reeten, ofte wegen, die ze in't Hout hadden gemaakt, ofte daar ze door gearbeyt waren, weder soo vast wisten te samen te pakken, te meer, om dat hare lighamen zoo sagt waren, uytgesondert de werktuygen voor aan het hooft, die niet wit, maar uyt den geele waren[8].

Ik sag verscheyde reeten[9] in't Hout die groenagtig, of een weynig beschimmelt waren, dog op geen andere plaatsen, als daar de wormkens lagen, waar uyt ik een besluyt maakte[10], dat dese wormkens in de winter stil bleven leggen, ende dat

1) De brief is blijkens de titel in de uitgave gericht aan HENDRIK VAN BLEYSWIJK (1640-1703). Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 4, blz. 336. L.'s vorige brief aan VAN BLEYSWIJK was Brief 163 [97] van 28 december 1695, *idem*, Dl. 11, blz. 158-174.
2) *tel-hout*, talhout, d.w.z. geschild hout dat van zijn bast ontdaan is.
3) *my vastelyk inbeelde*, stellig meende.
4) Een *duym* is 2,61 cm.
5) Een *voet* is 31,4 cm.
6) *Worm*, larve.
7) L. schreef eerder over aantasting van eikehout door keverlarven in Brief 94 [52] van 10 juli 1686, *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 128-132.
8) *uyt den geele*, geelachtig.
9) L. gebruikt het woord *reeten* in de in het *WNT*, Dl. 12(3), kol. 1080-1083, niet vermelde betekenis van 'gangen'. Dit blijkt uit de voorafgaande alinea en kan ook worden opgemaakt uit de derde alinea van deze brief.
10) *een besluyt maakte*, de conclusie trok.

Delft, the 29th of August 1696.

Right Honourable Sir[1],

Last Winter I saw that my Oak Firewood, which is called billets and which had lain on my Loft for about six Years, was thickly covered with a white substance, whose Colour resembled that of the Wood and which particles of matter I firmly believed were produced by Worms[2] that were present in the Wood.

I then took, amongst others, a Piece of Oak which was covered with a good deal of this substance and which was cleft lengthwise, and whose diameter was about one inch[3]; and it was about one and a half feet[4] long and five years old.

In this Wood I could not detect any Worm-holes, such as they are seen in many kinds of Wood, even though I had cleaned it of all the substance lying on it.

[+]After having first divided it into two parts, I cleft the said piece of Wood and I took out of one half of the Billet seventeen living white Worms, which were all the same size. These worms had short bodies, which contracted to a circle when I had taken them out of the Wood and whose front part was at least twice as thick as their abdomen, and they were also unable to crawl when they were outside the Wood; they had very short legs, which were covered with a great many little hairs, and on each leg they had an erect little claw[5].

[+]*Beetle larvae*.

I saw to my astonishment how these little worms managed to compact the substance they had gnawed off the Wood, together with their excrements, very tightly again behind themselves in the long chinks or passages which they had made in the Wood or through which they had worked, the more so because their bodies were so soft, except for the organs at the front of the head, which were not white, but yellowish.

I saw several chinks in the Wood which were greenish or somewhat mouldy, but in no other places except those where the little worms lay, from which I concluded that in winter these little worms lay still and that the exhalation from their

1) According to the title in the edition the letter is addressed to HENDRIK VAN BLEYSWIJK (1640-1703). See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 4, p. 337. L.'s previous letter to VAN BLEYSWIJK was Letter 163 [97] of 28 December 1695, *idem*, vol. 11, pp. 159-175.
2) *Worm*, larva.
3) An *inch* is 2.61 cm.
4) A *foot* is 31.4 cm.
5) L. previously wrote about damage to wood by larvae of beetles in Letter 94 [52] of 10 July 1686, *Collected Letters*, vol. 6, pp. 129-133.

de uytwaseminge van haar lighamen, de schimmel verwekte, als wanneer ik ook een weynig beweginge aan hare lighamen konde[11] bekennen, dog als ik deselvige in een doosje hadde gedaan, ende eenige uren by my hadde gedragen, en zy dus warm waren geworden, hadden deselvige veel meerder beweginge, maar geen andere, als dat ze haar agter lyf soo voor-waarts toeboogen, dat ze daar mede voor een gedeelte haar hooft bedekten, ende dan weder een weynig uytrekten.

Alhoewel ik geen andere gedagten hadde, of dese wormkens souden in de somer in vliegende schepsels veranderen, soo heb ik nogtans veertien van dese wormkens, in een schroef-doosje gedaan, en die by my gedragen, om te ondersoeken hoe lang dese wormkens dus zouden in 't leven blyven.

In deze myne waarneminge stond ik verstelt, als ik sag dat soodanige Eyken-Houtgens, daar men van buyten niets, dat na eenige doorknaginge geleek, aansag, zoo doorgeeten waren, ja zoodanig dat men die konde ontstukken breeken, als of het een kennip-stokjen[12] hadde geweest.

Den Gemeene Man nu, siende dat soodanigen Hout van buyten seer gaaf is, en in 't breeken soo onstark, en soo veel meelagtige stoffe in heeft, noemt soodanigen Hout vermollemt Hout, als haar inbeeldende[13] dat het Hout in sig selven soo heeft leggen vergaan, en andere[14], dat de Wormkens die in 't Hout gevonden werden, uyt sig selven in 't Hout groeyen.

Om dat ze, als hier vooren is geseyt, van buyten geen de minste gaaten vernemen. Maar als we gedenken, hoe kleyn een Eytge van soo een kleyn dierke moet zyn, dat uyt een Wormke by verandering[15] voortkomt, ende dat de jonge worm uyt het Eytge voortkomende, tusschen de reeten, ofte in de grootte vaaten[16] die in 't Hout zyn, kan inbooren, en alsoo gaatgens in 't Hout komen te maken, die in 't eerst ons gesigt ontwyken, soo konnen wy dien aangaande ons voldoen[17].

Ik beeldde my ook in[18], dat de geseyde Wormkens niet alleen in vliegende schepsels souden veranderen, maar dat die ook schildekens op haar lyf souden hebben, om daar mede haar wiekjens te bedekken.

Omme myn selven hier in te voldoen[19], heb ik genomen ontrent een derdendeel van het geseyde telhoutge, waar uyt ik geen wormen hadde gehaalt, nog ook van buyten geen gaatgens in te bekennen waren, en hebbe dit selvige opgeslooten in een glase tuba, ende de tuba aan beyde de eynden toegedaan met kurk, ende het

11) *als wanneer ik* (...) *konde*, lees: ik kon toen (...).
12) *kennip-stokjen*, hennepstengel.
13) *als haar inbeeldende*, omdat ze menen.
14) *andere*, lees: anderen menen.
15) *by verandering*, door gedaanteverwisseling.
16) Met *grootte vaaten* bedoelt L. houtvaten. Hij gebruikte overigens de woorden *vaaten* of *pijpjens* voor alle celstructuren in het hout. Zie voor L.'s onderzoekresultaten in de houtanatomie P. BAAS, 'Leeuwenhoek's contributions to wood anatomy'.
17) *soo... voldoen*, dan kunnen we ons met die verklaring tevreden stellen.
18) *Ik beeldde my ook in*, Ik meende ook.
19) *Omme... voldoen*, Om hieromtrent zekerheid te verkrijgen.

bodies gave rise to the mould; I could then also detect some movement in their bodies, but when I had put them in a little box and had carried them with me for some hours, so that they had grown warm, they moved much more, but only in such a way that they so bent their abdomen forwards that they partly covered their head therewith and then again stretched it out a little.

Although I did not doubt but these little worms would change in summer into flying creatures, still I put fourteen of these little worms in a little box with a screwcap and carried them with me so as to find out how long these little worms would live in this way.

In these my observations I was amazed to see that such Oak Billets, on the outside of which there could not be seen anything suggesting that they had been gnawed, had been eaten through so thoroughly that they could be broken to pieces as if they were hemp-stalks.

Now the Common Man, seeing that such wood is quite sound on the outside and is so fragile when it is broken and contains so much mealy matter, calls such Wood mouldered Wood because he thinks that the Wood has been decaying of itself, while others think that the little worms that are found in the wood grow in the wood of themselves.

Because, as said hereinbefore, they do not perceive any holes on the outside. But if we bear in mind how small must be an Egg of so small an animalcule which comes out of a little Worm through metamorphosis, and that the young worm coming out of the little Egg can penetrate between the chinks or into the large vessels[6] in the Wood and thus make holes in the Wood which first escape our sight, we can be satisfied with this explanation.

I also thought that the said little Worms not only would change into flying creatures, but that they[7] would also have wing-covers on their bodies to cover therewith their little wings.

In order to gain certainty about this, I took about one third of the said billet from which I had got no worms and in which no holes could be detected on the outside, and I enclosed this in a glass tube, stoppered the tube at both ends with cork,

6) By *large vessels* L. means wood vessels. For that matter, he used the words *vessels* or *tubes* for all the cellular structures in wood. For L.'s researches on wood anatomy, see P. BAAS, 'Leeuwenhoek's contributions to wood anatomy'.

7) *They*, viz. the latter.

selvige op myn comptoir[20] in myn gesigt geplaatst, om waar te nemen, wat uytwerkinge de wormen, die in 't Hout mogten wesen, souden te weeg brengen.

Sedert welke tyd ik verscheyde malen het verhaalde opgeslooten Houtge hebbe beschout, dog geen verandering konnen gewaar werden, als dat'er een weynig verbryselde stoffe van het Hout in't glas lag, ende dat een wormke, dat uyt het Hout gekropen was, gestorven lag.

+Op den 21. Mey geen verandering ziende, nam ik drie bysondere[21] dunne Eyken Tel-Houtgens, die ik ontstukken brak, en haalde uyt deselvige ontrent dertig Dierkens, of wormkens, die nu alle in Popkens waren verandert, en nog zeer wit waren. +*Poppen*.

Dese Popkens waren van een zeer aardig maaksel, want aan deselvige konde men de nette oogjens, die uyt druyfs gewyse maaksels bestonden, niet alleen seer klaar bekennen, maar na myn oordeel bestond yder oog meer dan uyt twee hondert gesigten[22], en men sag ook de kerfs gewyse ledekens[23], waar mede het Wormke was begaaft geweest, als ook de hoornen[24], die aan 't hooft stonden, de Pootgens, en de schildekens, waar mede de Vlerkjens zouden bedekt werden, in 't kort men sag zoo vele volmaaktheden aan zoo een veragt schepsel, dat wy daar over verstelt stonden.

Ik dede vyf van dese Popkens in een glase tuba, en ik droeg die by dag by my, om te sien, of[25] door de warmte van myn lighaam niet vaardiger[26] in vliegende schepsels souden veranderen, dan de Popjens, die in een doosje waren opgeslooten.

Na dat ik nu dese Popjens drie dagen by my hadde gedragen, sag ik dat hare lighamen al een roode couleur begonden aan te nemen, en na verloop van seven dagen, waaren alle haar huytgens verwisselt, en vier van deselvige waren hare lighamen bruyn en blinkende root[27], en bleven met weynig beweginge haar op de kurk, waar mede het glas was toegestopt, onthouden[28].

+Het vyfde popje, schoon het mede zyn huytge verwisselt hadde, was het voorste lighaam roodagtig, en het agterste gants wit, en was zoo gestorven. +*Gedaanteverwisseling*.

Den 1: Juni sag ik dat een vande Popkens, die ik in een doosje hadde op geslooten, in een vliegent schepsel was verandert, ende dat desselfs agterlyf nog wit was.

Den 2: Juny vernam[29] ik dat nog twee vande popkens in vliegende schepsels waren verandert.

Alsoo ik eenige dagen uyt de stad hadde geweest, beschoude ik eerst op den 10 Juni de popkens, die ik in het doosje hadde op geslooten, dewelke alle in vliegende

20) Zie voor de inrichting van L.'s *comptoir* Brief 26 [18] van 9 oktober 1676, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 78, aant. 38.
21) *bysondere*, verschillende.
22) *gesigten*, facetten.
23) *kerfs gewyse ledekens*, segmenten.
24) *hoornen*, antennen.
25) *of*, lees: of deze.
26) *vaardiger*, vlugger.
27) *bruyn en blinkende root*, diep en glanzend rood.
28) *bleven (...) haar (...) onthouden*, bleven zitten.
29) *vernam*, zag.

and put it in my study[8] in full view in order to perceive what effect any worms that should be present in the Wood would produce.

From that time onwards I repeatedly observed the said enclosed Billet, but I could not perceive any change except that some crushed matter of the Wood lay in the glass and that a little worm that had crept out of the Wood was dead.

[+]On the 21st of May, seeing no change, I took three different thin Oak Billets, which I broke to pieces, and I took out of them about thirty Animalcules, or little worms, all of which had now changed into Pupae and were still very white. [+]*Pupae*.

These Pupae had a very pretty shape, for not only could the neat little eyes having the form of grapes be very clearly detected thereon, but in my opinion each eye consisted of more than two hundred facets, and one could also see the segments with which the little Worm had been provided, as well as the antennae on the head, the Legs, and the wing-covers with which the Wings were to be covered; briefly, so many perfections were seen on so worthless a creature that we were amazed at it.

I put five of these Pupae in a glass tube and I carried this with me in the daytime so as to see whether they would not be changed more rapidly into flying creatures through the heat of my body than did the Pupae which were enclosed in a box.

After I had carried these Pupae about with me for three days, I saw that their bodies were all assuming a red colour and after seven days had elapsed, the skins of all of them had been shed and the bodies of four of them were a deep and shining red colour and they stuck without much movement to the cork with which the glass had been stoppered.

[+]As to the fifth pupa, although it had also shed its skin, the front part of the body was reddish and the abdomen quite white, and this one had thus died. [+]*Metamorphosis*.

On the 1st of June I saw that one of the Pupae I had enclosed in a box had changed into a flying creature and that its abdomen was still white.

On the 2nd of June I saw that two more of the pupae had changed into flying creatures.

As I had been out of town for some days, it was only on the 10th of June that I observed the pupae I had enclosed in the box, all of which had changed into flying

8) For the lay-out of L.'s *study*, see Letter 26 [18] of 9 October 1676, *Collected Letters*, vol. 2, p. 79, note 29.

schepsels waren verandert, uytgeseyt twee â. drie die verdroogt waren, en welke verdroogde Popkens, ik oordeelde, dat in't uyt nemen van het Hout, door my gequetst waren geweest.

Op den laast geseyden dag sag ik ook, dat agt vliegende schepsels uyt het stukje Eyke telhout, dat ik in de glase tuba hadde op geslooten, op het Hout liepen, ende datter nu verscheyde ronde gaatgens in't Hout waren gebeten, waar uyt ik vast stelde[30)], dat de vliegende schepsels waren gekomen.

Wanneer nu veele luyden gaaten in het Hout komen te sien, daar ze van te vooren geen de minste gaaten hebben vernomen, maken ze een besluyt[31)] dat zoodanige wormen van selfs voort-koomen, als hier vooren geseyt.

Des anderen daags sag ik vyftien vliegende schepsels, waar van twee versamelt waren[32)], en vernam doe[33)] seventien ronde gaatgens in 't hout, waar uyt de vliegende schepsels waren gekomen.

Dese vliegende schepsels sag ik dat veele weder in de ronde gaatgens van het Hout liepen, en ook weder uyt het selvige quamen, soo dat ik sedert die tyd maar vier â. vyf Dierkens te gelyk quam te sien.

Ik hadde geen andere gedagten, of de verhaalde Dierkens souden in de glase buys voortgeteelt hebben, en wanneer ik nu oordeelde dat uyt der selver geseyde eyeren, al jongen mosten wesen, nam ik het Hout en snede het aan kleyne stukjens, dog ik vernam niet meer, dan twee â drie van de verhaalde Dierkens, soo dat ik vast stelde[30)], dat ze my waren ontloopen, door een gaatge dat inde kurk was.

Ik hadde ook eenige van de verhaalde Vliegende Schepsels in een glase tuba soodanig op geslooten, dat haar gront een stuk kurk was, met die gedagten, om te sien of die Dierkens de kurk tot spys souden gebruyken, gelyk geschiede, en loosden ook excrementen, die langagtig[34)], ende de Couleur van kurk hadden. Waar uyt my bleek, dat de wormen niet alleen het Hout tot spys gebruyken, ende hare grootmakinge daar van genieten, maar dat deselvige, schoon al in vliegende Schepsels verandert zynde, nog het Hout door knagen, contrarie veele andere Vliegende Schepsels.

Dit Vliegende Schepsel oordeel ik ses â. agt maal grooter te zyn, dan het Vliegende Schepsel, dat by verandering uyt het Wormke voortkomt, dat de Olyagtige stoffe uyt de Foulie op eet[35)], welkers Schildekens die de Wiekjens bedekken, by na van een ende deselvige maaksels zyn.

[+]Als we nu sien, dat het jong eyken Tel-hout, meerder doorknaginge vande wormen onderworpen is, dan het swaar eyken Hout dat hier te lande, en nog minder[36)] dat in warmer landen wast, zoo konnen we ons geen andere reden te binnen brengen, als dat het Tel-hout, dat meest doorgaans[37)] op struyken wast, lang-

[+]*Kwaliteit van eikehout.*

30) *vast stel(de)*, stellig meen(de).
31) *besluyt*, conclusie.
32) *versamelt waren*, paarden.
33) *doe*, toen.
30) *vast stel(de)*, stellig meen(de).
34) *die langagtig*, lees: die langagtig waren.
35) L. doelt hier op de door hem beschreven getande rijstkever, *Oryzaephilus mercator* Fauvel. Zie Brief 165 [99] van 8 maart 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 218-256, m.n. blz. 226-236.
36) *nog minder* sluit aan bij de in de voorafgaande woorden opgesloten, maar omgekeerd geformuleerde gedachte, dat zwaar inlands eikehout minder van de *doorknaginge* te lijden heeft dan talhout. Eikehout uit warmere landen heeft er nog minder van te lijden.
37) *meest doorgaans*, meestal.

creatures, except two or three, which had shrivelled, and these shrivelled Pupae I judged had been injured by me as I took them out of the Wood.

On the last-mentioned day I also saw that eight flying creatures from the piece of Oak billet I had enclosed in the glass tube were crawling on the Wood and that several round holes had now been bitten in the Wood, from which I was persuaded the flying creatures had emerged.

Now many people, when they see holes in the Wood where before they did not perceive any holes at all, draw the conclusion that such worms are generated spontaneously, as said hereinbefore.

The next day I saw fifteen flying creatures, two of which were copulating, and then I saw seventeen round holes in the wood, from which the flying creatures had emerged.

I saw that many of these flying creatures entered the round holes in the Wood again and also emerged again, so that from that time onwards I saw only four or five Animalcules at a time.

I did not doubt but the said animalcules would procreate in the glass tube, and when I now thought that there ought to be young ones from their eggs, I took the Wood and cut it to small pieces, but I saw no more than two or three of the said Animalcules, so that I believed that they had escaped from me through a hole in the cork.

I had also enclosed some of the said Flying Creatures in a glass tube in such a way that its bottom was a piece of cork, wishing to see whether those Animalcules would use the cork as food, and this happened. They also voided excrements, which were longish and had the Colour of cork. From this it appeared to me that the worms not only use the Wood as food and receive their growth from it, but that, even when they have already changed into flying Creatures, they still gnaw through the Wood, in contrast to many other Flying Creatures.

I think that this Flying Creature is six or eight times bigger than the Flying Creatures emerging through metamorphosis out of the little Worm which eats the Oily substance from Mace, whose Wing-covers covering the Wings have almost the same form[9].

[+]If we now see that young oak Billets are more liable to be gnawed by the worms than heavy oak Wood growing in this country (and that growing in warmer countries is even less subject to it), we cannot think of any other reason but that Billets, which usually grow on bushes, slowly increase in thickness and conse-

[+] *Quality of oak-wood.*

9) Here L. is referring to the merchant grain beetle, *Oryzaephilus mercator* Fauvel, described by him. See Letter 165 [99] of 8 March 1696, *Collected Letters*, vol. 11, pp. 219-257, in particular pp. 227-237.

saam in dikte is toe nemende, en by gevolg, een broos en onstark Hout moet zyn, daar in tegendeel het eyken Hout dat schielyk in dikte is toe nemende, stark en vast van Hout is, waar op de worm niet veel schade kan doen, en welke starkte, en onstarkte, van het eyken Hout, by my voor desen is aangewesen[38].

Ook mede is het Hout, waar aan men de bast laat, veel meer het door eeten van de wormen onderworpen, als het Hout, daar de bast is afgeschilt, om redenen, stel ik vast[30], dat de jonge Wormen, eerder de bast konnen doorknagen, dan het Hout, en wanneer ze nu eenig voetsel, en de grootmakinge uyt de bast hebben bekomen, zyn ze bequamer[39] om in het Hout in te booren, en dit zien we in het mande-werk, welker bast afgeschilt is, dat het minder doorknaginge van de worm onderworpen is, dan de mandens, welkers Hout met de bast bekleet is[40].

Ook vind ik een zoort van Wormen die alleen haar voetsel uyt de bast halen, en niet in 't hout in dringen, en welke soort veel grooter zyn, als daar ik hier vooren van hebbe gesprooken[41].

Hier hebt gy, wel Ed: Gestrenge Heer, myne aantekeninge die ik gehouden hebbe, ontrent het kleyne Wormke, dat hier te lande het Hout door knaagt, en bederft.

Zien we nu dit in onse landen, wie weet wat een overvloet van diergelyke wormen in de heete Oosterse landen voortteelen, die niet alleen het hout, maar ook Nooten[42] en Foulje beschadigen.

Afbrekende blyve enz.

A van Leeuwenhoek.

De Supersc. was:

Aan den wel Edele Gestrengen Heere,

D'Heer Mr. HENRIK VAN BLEISWYK,
Oud Burgermeester der Stad Delft,
Bewinthebber van de Oost-Indische
Compag: Gecommiteert ter Generale
Vergaderinge van de Heeren Bewinthebbers
van de Oost-Indische Compag:[43]

In Middelburgh.

38) L. schreef over het verschil in kwaliteit tussen eikehout uit warme en koude landen in Brief 94 [52] van 18 juli 1686, *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 140-142.
30) *vast stel(de)*, stellig meen(de).
39) *bequamer*, beter in staat.
40) L. verwart hier blijkbaar twee soorten kevers; een soort die droog, geschild hout prefereert als b.v. de houtworm, *Anobium punctatum* Geer en een soort die slechts bast aanvreet zoals de tot de familie Scolytidae behorende eikespintkever *Scolytis intricatus* Ratz. Zie ook aant. 17 bij Brief 94 [52] van 18 juli 1686, *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 130.
41) Hier doelt L. op een schorskeversoort.
42) Met *nooten* bedoelt L. hier muskaatnoten. Zie Brief 165 [99] van 8 maart 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 218-256.
43) L.'s volgende brief aan VAN BLEYSWIJK is Brief 177 [107] van 27 september 1696, in dit deel.

quently must be brittle and fragile Wood, whereas oak Wood which quickly increases in thickness consists of strong and firm wood, to which the worm cannot do much damage, which strength and brittleness of Oak wood has previously been described by me[10].

Furthermore the Wood on which the bark is left is much more liable to be eaten by the worms than Wood from which the bark has been peeled, for the reason, I believe, that the young worms are sooner able to gnaw through the bark than the Wood, and when they have received some nutrition and growth out of the bark, they are better able to penetrate into the Wood, and this we see in wicker work in which the bark has been peeled off, namely that it is less liable to be gnawed through by the worm than baskets whose Wood is covered with the bark[11].

I also find a kind of Worms which get their nutrition only out of the bark and do not penetrate into the wood, a kind which is much bigger than that about which I have spoken hereinbefore[12].

Here, dear Sir, you have the notes I made about the small Worm which gnaws and ruins the Wood in this country.

If we now see this in our countries, who knows what plenty of such worms may procreate in the hot countries of the East, which damage not only the wood, but also Nuts[13] and Mace.

Breaking off, I remain, etc.

A van Leeuwenhoek.

The Superscription was:

To the Right Honourable Sir,
To Mr HENRIK VAN BLEISWYK,
Former Burgomaster of the City of Delft,
Director of the East India Company,
Delegate at the General Meeting of the
Directors of the East India Company[14].

Middelburg.

10) L. wrote about the difference in quality between oak-wood from hot and that from cold countries in Letter 94 [52] of 18 July 1686, *Collected Letters*, vol. 6, pp. 141-143.
11) Here L. apparently confuses two kinds of beetles: a kind which prefers dry, peeled wood, such as the common furniture beetle, *Anobium punctatum* Geer, and a kind which only gnaws bark, such as the oak bark beetle *Scolytis intricatus* Ratz., belonging to the family of the Scolytidae. See also note 12 to Letter 94 [52] of 18 July 1686, *Collected Letters*, vol. 6, p. 131.
12) Here L. is referring to a bark or engraver beetle.
13) By *Nuts* L. here means nutmegs. See Letter 165 [99] of 8 March 1696, *Collected Letters*, vol. 11, pp. 219-257.
14) L.'s next letter to VAN BLEYSWIJK is Letter 177 [107] of 27 September 1696, in the present volume.

Brief No. 175
7 September 1696

Gericht aan: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl., Classe VIII, Codice 547, fol. 7^{r}-8^{v}; octavo.

Gepubliceerd in:

[G. TARGIONI-TOZZETTI] 1745: *Clarorum Belgarum ad. Ant. Magliabechium*..., Dl. 2, blz. 351-352 (Florentiae:... Platea...). - Latijnse tekst [TT].
D. CARBONE 1930: 'Contributo alla storia della microbiologia', in *Bolletino dell'Istituto Sieroterapico milanese* 9 (1930), blz. 521 en 529. - Vermelding van het bestaan van de brief met een kort citaat.

Korte inhoud:

L. bedankt voor MAGLIABECHI's brieven van 5 juni en 8 juli 1696; hij verzoekt voortaan van overdreven lof verschoond te blijven.

Opmerkingen:

De tekst van de brief bevindt zich op fol. 7^{r}-8^{r}. De brief is niet ondertekend. Op fol. 8^{v} staat naast een rood lakzegel de door L. eigenhandig geschreven adressering: *Illustrissimo, Doctissimo, Celeberrimoque Viro D^{o} Antonio Magliabechi. Franco per Mantua. Florencen*.

Letter No. 175
7 September 1696

Addressed to: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl., Classe VIII, Codice 547, fol. 7^{r}-8^{v}; octavo.

Published in:

[G. TARGIONI-TOZZETTI] 1745: *Clarorum Belgarum ad. Ant. Magliabechium*..., vol. 2, pp. 351-352 (Florentiae:... Platea...). - Latin text [TT].
D. CARBONE 1930: 'Contributo alla storia della microbiologia', in *Bolletino dell'Istituto Sieroterapico milanese* 9 (1930), pp. 521 and 529. - Mention of the existence of the letter with a short quotation.

Summary:

L. thanks MAGLIABECHI for his letters of 5 June and 8 July 1696; he requests him to spare him exaggerated praise henceforth.

Remarks:

The text of the letter is to be found on fol. 7^{r}-8^{r}. The letter has not been signed. On fol. 8^{v}, by the side of a read wax seal, is the address, written by L. himself: *Illustrissimo, Doctissimo, Celeberrimoque Viro D^{o} Antonio Magliabechi. Franco per Mantua. Florencen*.

Illustrissimo, Doctissimo, Celeberrimoque Viro D^{o}. Antonio Magliabechi[1] Serenissimi Magnae[2] Etruriae Ducis Bibliothecae Praefecto Antonius a Leeuwenhoek S: D.[3]

Litteras Tuas, Vir Illustris, ad me datas VIII. Idus Julias per Reverendum Patrem Danielem a Papenbroek[4], mihique gratissimas, justo debitoque tempore accepi; quoniam vero tum paratus eram ad iter in aliam regionem, hoc in causa fuit, cur non citius[a] Tibi ad eas responderim quam A: D: V Kalendarum Septembris[5].

Post illud tempus accepi humanissimas Tuas litteras, datas Ipsis Nonis Junii[b], quas Celeberrimus Gronovius[6] per Urbem Nostram iter faciens, quum ipsi non vacaret domum meam adire, per alium ad me misit. Atque adeo quia hae tam sero mihi ad manus venerunt, non citius ad eas respondere potui.

In utraque hac epistola, Vir Illustris, tam honorificis me cumulas titulis, ac tantopere extollis cum libri mei dedicationem, Illustri Tuo Nomini factam[7], tum res eo contentas, ut non sine pudore horum meminerim ego, ne millesimam quidem meritus partem eorum, quae Tu de me meisque praedicare non dedignaris[c].

Satis superque sane mihi Gloriae acquisitum censeo, si viles mei labores aliquo inter Eruditos habeantur loco, et multo adhuc magis si digni videantur[d], quibus in Instructissima Bibliotheca Serenis simi Ducis[8], nec non Eminentissimi Principis Cardinalis[9], locus concedatur, quod factum esse ex litteris Tuis didici.

Interim supplex te oro, ut, si quas in posterum ad me dederis litteras, tantis nominibus titulisque me extollere supersedeas, nec aliter ad me scribas, quam ad civem mediocri ex loco natum, atque adeo in quem honorifici illi tituli minime quadrant; et hoc pacto multis me nominibus Tibi obstrinxeris.

1) ANTONIO MAGLIABECHI (1633-1714) was bibliothecaris van de groothertog van Toscane, COSIMO III DE' MEDICI. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 390.
2) *Magnae*, blijkbaar een verschrijving voor *Magni*.
3) *S:D.*, Salutem dicit.
De brief is geschreven door dezelfde hand als Brief 153 van 16 augustus 1695 (*Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 48-52) en Brief 173 van 28 augustus 1696, in dit deel. Zie aant. 1 bij Brief 153 van 16 augustus 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 50. [Dam.]
4) De jezuïet DANIËL (VAN) PAPENBROEK (1628-1714), die later bij de Bollandisten zou behoren, was een lid van L.'s kennissenkring. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 390-392.
a) TT: citus.
5) Zie Brief 173 van 28 augustus 1696, in dit deel, waarin L. veronderstelde dat de betreffende brief van MAGLIABECHI verloren was gegaan.
b) TT: Iuniis.
6) JACOBUS GRONOVIUS (1645-1716), die sedert 1679 hoogleraar in de geschiedenis en het Grieks te Leiden was, stond in correspondentie met MAGLIABECHI en belastte zich zo nu en dan met het doorgeven van brieven aan L. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 386.
7) L. doelt hier op de in 1695 verschenen *Arcana Naturae Detecta*, welke hij aan MAGLIABECHI opdroeg. Zie Brief 152 van 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 42-46.
c) TT: indignaris
d) *et multo... videantur* ontbreekt in TT.
8) L. doelt op COSIMO III DE' MEDICI (1642-1723), vanaf 1670 groothertog van Toscane. Zie het Biogr. Reg. *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 338.
9) De prins-kardinaal is COSIMO's broer FRANCESCO MARIA DE' MEDICI (1660-1710). Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 338.

To the Illustrious, Very Learned, and Very Famous Gentleman,
Mr. Antonio Magliabechi[1],
Prefect of the Library of the Most Serene Grand Duke of Tuscany,
respectful greetings from Antoni van Leeuwenhoek[2].

I received at the due and proper time Your very welcome Letter of the 8th of July, Illustrious Sir, through the intermediary of the Reverend Father Daniel van Papenbroek[3]: since, however, at that time I was about to start on a journey to another region, this was the reason why I did not reply to it before the 28th of August[4].

After that time I received Your most kind letter of the 5th of June, which the Very Famous Gronovius[5], when travelling through Our City, sent to me through the intermediary of someone else, since he himself had no time to visit my house. And it is just because this letter came so late into my hands that I have not been able to reply to it sooner.

In both these letters, Illustrious Sir, you lavish such honourable designations on me and you extol so greatly both the dedication of my book to Your Illustrious Name[6] and the matters contained therein that I remember them not without shyness, because I do not even merit a thousandth part of the things which You do not disdain to say about me and my work.

Indeed, I consider that I have acquired enough and more than enough Fame if my modest work is somewhat appreciated by the Learned, and even much more so if my work seems to be worthy of being given a place in the Well-furnished Library of the Most Serene Duke[7] and of the Most Eminent Prince and Cardinal[8], which I learn from Your letter has taken place.

Meanwhile I humbly beg you, if in future you should send me a letter, to refrain from extolling me with so many names and titles and only to write to me as to a citizen of modest birth, whom these titles do not fit at all, and thus You will oblige me very much.

1) ANTONIO MAGLIABECHI (1633-1714) was librarian to the grand duke of Tuscany, COSIMO III DE' MEDICI. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 6, p. 391.
2) The letter was written by the same hand as Letter 153 of 16 August 1695 (*Collected Letters*, vol. 11, pp. 49-53) and Letter 173 of 28 August 1696, in this volume. See note 1 to Letter 153 of 16 August 1695, *Collected Letters*, vol. 11, p. 51. [Dam.]
3) The Jesuit father DANIËL (VAN) PAPENBROEK (1628-1714), who was later to be associated with the Bollandists, was a member of L.'s circle of acquaintances. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 6, pp. 391-393.
4) See Letter 173 of 28 August 1696, in this volume, in which L. assumed that the respective letter of MAGLIABECHI had been lost.
5) JACOBUS GRONOVIUS (1645-1716), who was a professor of history and Greek at Leiden since 1679, carried on a correspondence with MAGLIABECHI, and now and then undertook to pass on letters to L. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 6, p. 387.
6) Here L. refers to the *Arcana Naturae Detecta*, which appeared in 1695 and which he dedicated to MAGLIABECHI. See Letter 152 of 1695, *Collected Letters*, vol. 11, pp. 43-47.
7) L. refers to COSIMO III DE' MEDICI (1642-1723), from 1670 grand duke of Tuscany. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 11, p. 339.
8) The prince-cardinal is COSIMO's brother FRANCESCO MARIA DE' MEDICI (1660-1710). See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 11, p. 339.

Nunc temporis 13 aut 14 Epistolae, a me scriptae post finitam versionem ac impressionem praeteritarum, in Latinam vertuntur Linguam ac imprimuntur; has ego impressas Tibi mittere denuo non dubitabo[10]. Vale, Vir Illustris, et me ama.

Dabam Delfis Batavorum
VII. Idus Septembris 1696.

10) Zeer waarschijnlijk doelt L. hier op de *Continuatio Arcanorum Naturae Detectorum*, dat in 1697 te Delft verscheen. Zie ook VAN RIJNBERK, 'Briefwisseling', blz. 3154. [Dam.]
L. berichtte MAGLIABECHI het boek daadwerkelijk verstuurd te hebben in Brief 185 van 6 juni 1697, in dit deel. Zie voor L.'s contacten met MAGLIABECHI ook VAN DER SAAG, 'Rabus', blz. 361-366.

At present 13 or 14 Letters, written by me after the completion of the translation and printing of the preceding ones, are being translated into Latin and printed; when they have been printed[9)], I will again not hesitate to send them to You. Farewell, Illustrious Sir, and be kindly disposed towards me.

Delft, in Holland,
the 7th of September 1696.

9) In all probability L. here refers to the *Continuatio Arcanorum Naturae Detectorum*, which appeared in 1697 at Delft. See also VAN RIJNBERK, 'Briefwisseling', p. 3154. [Dam.]
L. informed MAGLIABECHI that he had actually sent the book in Letter 185 of 6 June 1697, in this volume. See for L.'s contacts with MAGLIABECHI also VAN DER SAAG, 'Rabus', pp. 361-366.

Brief No. 176 [106]
12 September 1696

Gericht aan: ANTHONIE HEINSIUS.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Sesde Vervolg Der Brieven*..., blz. 313-333 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., blz. 167-185 (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 41 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
S. HOOLE 1799: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 1, blz. 154-159 (London). - Nagenoeg volledige Engelse vertaling.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1922, blz. 1130-1132. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Een zekere arts die beweerde dat zuur en vis ongezond zijn, wordt door L. tegengesproken. Onderzoek naar stremsel en wrongel uit kalvermagen. Experimenten met stremsel in azijn, wijn en bloed. Proeven met krijt en kreeftsogen in azijn. Onderzoek of de bittere smaak van stremsel wellicht door gal veroorzaakt wordt; anatomie van de uitgang van de galblaas bij het kalf. Over het nut van het roken van tabak tegen kiespijn. Anatomie van de boekmaag van het kalf; haarballen uit de pens. Opmerkingen over het nut van de melkstremming voor verschillende soorten zoogdieren.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 176 [106]
12 September 1696

Addressed to: ANTHONIE HEINSIUS.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Sesde Vervolg Der Brieven*..., pp. 313-333 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., pp. 167-185 (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 41 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
S. HOOLE 1799: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 1, pp. 154-159 (London). - Practically complete English translation.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1922, pp. 1130-1132. - Dutch excerpt.

Summary:

A certain physician, who alleged that acid and fish are unwholesome, is contradicted by L. Research on rennet and curd from calves' stomachs. Experiments with rennet in vinegar, wine, and blood. Tests with chalk and crab's-eyes in vinegar. Research to find out whether the bitter taste of rennet is perhaps caused by bile; anatomy of the duct opening out of the gall-bladder of a calf. About the use of smoking tobacco as a remedy against toothache. Anatomy of the omasum of the calf; balls of hair from the rumen. Remarks about the use of milk-clotting for different kinds of mammals.

Remark:

The text as here printed is that of edition A.

Delft desen 12. September. 1696.

Wel Edele Gestrenge Heer[1)]

[+]Schadelijkheid van consumptie van zuur en vis.

[+]ALzoo verscheyde Genees-heeren ende Heel-meesters seggen, veele ziektens veroorzaakt te werden door een zuur in de maag, dat de zappen doet stremmen, ende my daar benevens in gedagten gekomen is, hoe ik voor een geruymen tyd, tegens seker voornaam Geneesheer[2)], buytens-lants sullende vertrekken, (den welken onder het drinken van Thee ten mynen huyse, dien drank zeer hoog verhefte, ende aan prees, daar en tegen seer veragte ende afried, het gebruyk van alle zuur ende Vis, ende dat die[3)] als ongesont, voor sig niet zoude nuttigen, vermeynende daar door zyn levens tyd nog tagtig jaren te sullen uytrekken alhoewel de uytkomste doen zien heeft, dat hy zyn rekening qualyk gemaakt hadde, ende dat misschien, hadde hy wat meerder zuur ende Vis, ende minder wyn, genuttigt gehad, zyn leven van een langer duur zoude hebben konnen zyn) gesegt hadde, dat ik niet konde denken, dat het gebruyk van zuur ende Vis soo schadelyk kon zyn, dewyl men in 't na by gelegene Dorp, alwaar die luyden gewoon zyn met de Visserie sig te generen[4)], ende door gaans zeer veel Vis tot spyse te gebruyken, ende wel voornamentlyk als zy op zee zyn, zoude vinden zeer kloeke en starke Oude mannen, die hairen van een vinger breet op haar neus tusschen haar oogen hebben, ende dat ik voor myn selven te meer malen onder-vonden hadde, dat myn lighaam, soo wanneer het selve niet wel gestelt was, door het eeten van Vis, met een sausse van booter en edik[5)], verquikt was geworden, dat ook zuure zaussen my noyt qualijk waren bekomen, ja selfs dat[6)] de vis gesonder agte te zyn, dan het Vlees, voornamentlyk voor Menschen die niet arbeyden, als kunnende ligter in de maag ende darmen verbryselt werden, dan het Vlees, het welke doorgaans[7)] meerder voetzel geeft, en daarom wel een oorzaak kan zijn van ziekte, vast stellende[8)] dat veele ziekten door

1) De brief is blijkens de titel in de uitgave gericht aan *d'H^r. M^r. Antoni Heinsius, Raat Pensionaris van Holland, &c. &c.* Zie voor HEINSIUS het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 484.
2) De *Geneesheer* is CORNELIS BONTEKOE (1647-1685), die in 1682 naar Duitsland vertrok, waar hij lijfarts werd van de Brandenburgse keurvorst FRIEDRICH WILHELM III (1620-1688). BONTEKOE was een vurig pleitbezorger van het gebruik van thee als geneesmiddel. Theedrinken, geheelonthouding en algehele matigheid konden volgens hem de levensduur van mensen aanzienlijk verlengen. Zie DE FEYFER, 'Cornelis Bontekoe' en het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 438.
Zie voor L.'s contacten met BONTEKOE Brief 52 van 14 november 1679, *idem*, Dl. 3, blz. 134-136 en Brief 70 [37] van 22 januari 1683, *idem*, Dl. 4, blz. 30-32, beide over theedrinken; Brief 84 [45] van 30 maart 1685, *idem*, Dl. 5, blz. 208; Brief 118 [70] van 1 februari 1692, *idem*, Dl. 8, blz. 260-262; en Brief 134 [80] van 2 maart 1694, *idem*, Dl. 10, blz. 18. Zie ook aant. 19 bij Brief 205 [120] van 1699, in dit deel.
3) *ende dat die*, lees: en dat hij die. L. heeft deze buitengewoon lange zin, waarvan ook het stuk na de dubbele punt, dat met *So* begint, een integrerend deel uitmaakt, foutloos geconstrueerd. Dit is vooral daarom opmerkelijk, omdat hij zich in kortere zinnen herhaaldelijk vergist. Zie hiervoor DAMSTEEGT, 'Syntaktische verschijnselen', en DAMSTEEGT, 'Language and Leeuwenhoek'.
4) *sig te generen*, zich in hun levensonderhoud te voorzien.
5) *edik*, azijn.
6) *dat*, lees: dat ik. Deze bijzin is, evenals de voorgaande *ende dat ik voor myn selven*, afhankelijk van *gesegt hadde*.
7) *doorgaans*, altijd.
8) *vast stellende*, ervan uitgaande.

Delft, the 12th of September 1696.

Right Honourable Sir[1],

[+]As several Physicians and Surgeons say that many diseases are caused by an acid in the stomach, which causes the juices to clot, and moreover I recalled how I said a considerable time ago to a certain distinguished Physician[2] who was about to go abroad (who, while drinking Tea at my house, very highly extolled and recommended that beverage, but on the other hand very much condemned and advised against the use of all acids and of Fish, and said that he for one would not take them, as being unwholesome, thinking that he would thus prolong his life with eighty years, although the issue has shown that he had made a miscalculation and that perhaps, had he taken a little more acid and Fish and less wine, his life might have been of longer duration) that I could not imagine that the use of acid and Fish could be so harmful, seeing that in the nearby Village, where the people are wont to earn their living by Fishing and generally consume very much Fish as food, particularly when they are at sea, there are said to be found very robust and strong Old men, who have hairs one finger long on their nose between their eyes, and that I for one had frequently experienced that my body, when it was indisposed, was refreshed by the eating of Fish with a sauce of butter and vinegar, that vinegar sauces also had never disagreed with me, and even that I considered fish to be more wholesome than Meat, particularly for People who do not labour, because it can be crushed more easily in the stomach and the intestines than Meat, which always provides more nutrition and may therefore cause illness, since I am persuaded that many diseases are caused by over-nutrition, I often turned this over in my thoughts,

[+] *Injuriousness of acid and fish consumption*.

1) It appears from the title in the edition that the letter is addressed to *Mr. Antoni Heinsius, Grand Pensionary of Holland, etc. etc.* For HEINSIUS, see the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 3, p. 485.
2) The *Physician* is CORNELIS BONTEKOE (1647-1685), who left in 1682 for Germany, where he became personal physician to the Brandenburg elector FRIEDRICH WILHELM III (1620-1688). BONTEKOE was an ardent advocate of the use of tea as a medicine. According to him, drinking tea, total abstention, and complete frugality could considerably lengthen men's term of life. See DE FEYFER, 'Cornelis Bontekoe', and the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 2. p. 439. For L.'s contacts with BONTEKOE, see Letter 52 of 14 November 1679, *idem*, vol. 3, pp. 135-137, and Letter 70 [37] of 22 January 1683, *idem*, vol. 4, pp. 31-33, both about drinking tea; Letter 84 [45] of March 1685, *idem*, vol. 5, p. 209; Letter 118 [70] of 1 February 1692, *idem*, vol. 8, pp. 261-263; and Letter 134 [80] of 2 March 1694, *idem*, vol. 10, p. 19. See also Letter 205 [120] of 1699, note 6, in the present volume.

te veel voetzel werden veroorzaakt: So hebbe ik te meermalen daar over mijn gedagten laten gaan, vermeijnende dat soude konnen werden aangetoont, dat de stremminge die de spijs in de mage werd aangedaan, zoo ze door het zuur mogte[+] geschieden, geen schade maar voordeel toe bragte. Wetende nu, dat weekkelijks op onse Marktdag verkocht werden Kalverdarmen, die men lebbens[9] noemt, en gepekelt in tonnens leggen, welke geseijde darmen, mitsgaders Pekel of nat, by sommige stremsel, anders lebbe genoemt, by de Lant-luijden gekogt, en in de Melk gedaan werd, op dat de melk zoude runnen ofte stremmen, en sy van die te samen gestremde deelen de kaas maken[10].

[+] *Wrongel.*

Ik hebbe[11] zoodanig nat laten koopen, en dat ten proeve gestelt, dog ik heb daar mede niet te regt konnen komen, om dat de menigvuldige zout deelen dus my in de weeg waren.

Waarom ik door een Vlees-slagter my meende te versorgen[12] laten eenig nat uit soo een verhaalde darm, soo als het beest geslagt was, dog ik wierde onderrigt, dat wanneer een kalf eenige uren voor de slagting melk hadde gedronken, veele geklonterde ofte gestremde Melk, in den darm leb genaamt wiert gevonden, die by de slagter uit soo een darm wierde genomen, en in een pot met zout bestrooijd bewaart wierd, gelijk my aangewesen wierd, om aan de Landman te verkoopen, die met een kleijne quantiteit stremsel meerder konnen uitvoeren, als het gepekelt nat, waar in de lebbe hadde gelegen[13].

Ik quam by een andere slagter, die zoo een darm hadde leggen, van een kalf, in welke darm, alhoewel het geslagte kalf in vierentwintig uren voor desselfs slagtinge geen melk en hadde gedronken, ik egter[14] nog eenige deelen gestremde melk, die grooter waren als een okker noot, vonde, die men, om der selver hardigheden, met van buijten op den darm te drukken, konde gewaar werden[15].

9) *lebbens*, in dit meervoud van *lebbe*, lebmaag, zijn de twee meervoudsuitgangen *-en* en *-s* samengesmolten. Vergelijk: *siektens, mandens, muggens*, enz.

10) De lebmaag is in feite de echte maag. Uit de wand hiervan wordt door extraheren het stremsel bereid, een produkt dat tegenwoordig niet meer door de kaasbereiders zelf wordt gemaakt, doch in de handel is als fabrieksprodukt. De melkstremming, zoals we die ook bij de commerciële kaasbereiding kennen, berust op een enzymatische omzetting van het in de melk aanwezige eiwit paracaseïne in caseïne via het enzym rennine (chymosine). Onder medewerking van Ca^{++}-ionen slaat het caseïne neer tot een vlokkig neerslag dat bij koe- en schapemelk samenbalt tot een halfvaste klont, de wrongel. Later trekt de wrongel samen en wordt een vloeistof, de wei, afgescheiden. Bij kalveren en lammeren is voor de stremming een afzonderlijk enzym aangetoond, rennine of chymosine. Bij andere zoogdieren schijnt het spijsverteringsenzym pepsine de gehele taak te vervullen. [Ro.]

11) Deze zin sluit aan bij de voorafgaande. Men leze: Wetende nu dat wekelijks... kalverdarmen worden verkocht,..., heb ik leb laten kopen... enz.

12) *versorgen*, bezorgen.

13) De in deze alinea besproken mededelingen zijn juist. De door L. bedoelde lebmaaginhoud is een mengsel van gestremde melk, wrongel, en het door de wand van de lebmaag afgescheiden maagsap, waarin het enzym rennine een zeer hoge concentratie heeft. De wrongel, in feite premature kaas, is bij het kalf een grote, homogene klont die zich kort na het drinken van de melk al vormt. Het dan geproduceerde maagsap tast deze klont van buitenaf aan waardoor een vervloeiing optreedt. Ongeveer vier uur na het drinken van de melk is de maag grotendeels weer leeg. [Ro.]

14) *egter*, toch.

15) Hier is kennelijk sprake van een zekere inhoud van de boekmaag. De woorden *der selver hardigheden* wijzen erop, dat het twijfelachtig is of we hier te maken hebben met gestremde melk. Daar komt bij dat de gedronken melk niet tussen de bladen van de boekmaag terechtkomt, maar direkt vanuit de slokdarm via een korte, gootvormige groeve (de boekmaagbrug) in de lebmaag. Vermoedelijk heeft het kalf kans gezien voor het slachten enige vreemde voorwerpen op te nemen. [Ro.]

thinking that it might be demonstrated that the clotting of the food caused in the stomach, if it were caused by the acid, did no harm, but was an advantage. Knowing that every week, on our Market-day, there are sold Calves' intestines, which[+] are called Abomasums and which lie pickled in casks, which said intestines with Pickle or liquid, called curd by some and rennet by others, are bought by the Farmers and added to the Milk in order that the milk may clot or curdle and they may make cheese out of these clotted parts[3)],

[+] *Curd.*

I caused such liquid to be bought and put it to the test, but I could not accomplish it because the numerous salt particles were in the way.

For this reason I wanted to be provided by a Butcher with some liquid from such an intestine as soon as the beast had been slaughtered but I was told that if a calf had drunk milk a few hours before being slaughtered, a good deal of clotted or curdled Milk was found in the intestine called abomasum, which milk was removed by the butcher from such an intestine and was sprinkled with salt and preserved in a pot, as shown to me, to be sold to the Farmers, who can accomplish more with a small quantity of milk-clot than with the pickled liquid in which the abomasum had lain[4)].

I went to another butcher, who had in store such an intestine of a calf, in which intestine, though the slaughtered calf had drunk no milk for twenty-four hours before being slaughtered, I yet found some parts of clotted milk, which were bigger than a walnut, which could be perceived, owing to their hardness, by pressing the intestine on the outside[5)].

3) The abomasum is actually the real stomach. From its wall rennet is prepared by extraction; this is a product which nowadays is no longer prepared by the cheese-makers themselves, but which is on the market as a factory-made product. The clotting of milk, such as we also know it in commercial cheese-making, is based on an enzymatic conversion of the protein paracasein present in milk into casein via the enzyme rennin (chymosin). With the cooperation of Ca^{++}-ions the casein precipitates in the form of a flocculent precipitate which in cow's milk and sheep's milk clots into a semi-solid lump, the curd. Later the curd contracts and a liquid, the whey, is separated off. In calves and lambs a separate enzyme for the clotting, rennin or chymosin, has been shown to be present. In other mammals the digestive enzyme pepsin seems to perform the whole task. [Ro.]

4) The information discussed in this paragraph is correct. The content of the abomasum referred to by L. is a mixture of clotted milk, curd, and the gastric juice separated off by the wall of the abomasum, in which the enzyme rennin has a very high concentration. In the calf the curd, really premature cheese, is a big homogeneous clot, which is formed already shortly after the calf has drunk the milk. The gastric juice then produced affects the clot from the outside, as a result of which it melts. About four hours after the calf has drunk the milk the stomach is almost empty again. [Ro.]

5) This is evidently a reference to a certain substance contained in the omasum. The words *owing to their hardness* indicate that it is doubtful whether we have to do with clotted milk here. Moreover, the milk which the calf has drunk does not enter between the leaves of the omasum, but enters the abomasum directly from the gullet via a short, drain-shaped trench (the omasum bridge). Presumably the calf has managed to consume some strange objects before it was killed. [Ro.]

Dese gestremde melk uyt den darm gesneden, en die in schoon water gewassen hebbende, nam ik mede, doende alvoren my aanwijsen, waar dat desen darm, lebbe genaamt, in het dier geplaast geweest was, also noyt voordesen agt op zoodanige darm hadde gegeven.

Als wanneer my wierde bekent[16], dat de spijs uyt de maag gestooten werd in een kleijnder maag, die van binnen met veel blaadagtige deelen is beset, en welke kleyne maag by de slagters de zouter genaamt werd[17].

De darm nu die aan dese zouter vast is, en de spys uyt de zouter ontfangt, werd, soo verre als die wijd is[18], de lebbe genaamt.

Wanneer ik de verhaalde te samen gestremde melk deelen, die de Vleesslagters Meet[19] noemen, handelde[20], sag ik met verwondering, dat ze zoo vast te samen gepakt was, als of het eerst[21] gemaakte kaas was geweest[22].

Ik leyde de zoo genaamde Meet in een glas, en goot daar op regen water, soodanig dat de geseide stoffe ontrent een duijmbreet onder lag, als wanneer ik deselvige wat ontstukken brak, op dat de zoutdeelen, zoo ze in de Meet mogten wesen, tot het water souden over gaan[23].

Na dat het selvige eenige uren alsoo hadde gestaan, goot ik het bovenste nat in een klad-papier[24], soodanig dat het door sypelende nat quam te vallen in een nieuw wel gereynigt glas.

[+]Een weijnig van dit klaar door gesypelt nat vermengde ik met wyn, om te sien, of dit zoo genoemde stremsel eenige bysondere werkinge op de zoutdeelen van de Wijn soude te weeg brengen.

[+] *Wrongel met wijn, azijn en zoete melk*.

Dog na dat het selvige dus eenige uren hadde gestaan, sag ik self geen de minste zout deelen te voorschyn komen, die doorgaans in simpele wyn stremmen[25]. Waarom te rade wierde[26], het selve in Asyn te beproeven.

Alsoo op de tegenwoordige Asyn, die men voor wyn-asyn verkoopt, niet veel staat te maken is, om dat deselvige, soo ik onderrigt word, vervalst werd, zoo heb ik uyt myn kelder laten langen[27] wijn-asyn, daar Gouts-bloeme bladeren op

16) *Als wanneer my wierde bekent*, bij deze gelegenheid kwam ik te weten.
17) *zouter*, boekmaag. Het woord is in onbruik geraakt. Omdat thans vrijwel geen 'nuchtere' kalveren meer ter slachting worden aangeboden, zou men niet, zoals L. deed, van een *kleijnder maag* spreken. De geslachte mestkalveren van nu zijn meestal op een speciale manier gevoed; de boekmaag heeft dan al snel een veel grotere omvang aangenomen dan L. gezien heeft. [Ro.]
18) *soo verre als die wijd is*, op het wijde gedeelte.
19) *Meet*, dit woord wordt in het *WNT*, Dl. 9, kol. 610, opgegeven als bijvorm van 'met', dat o.a. 'spijs' betekent. De betekenis waarin L. het noemt, nl. wrongel, wordt in de gebruikelijke woordenboeken niet vermeld. Het woord schijnt thans ook bij slachters in onbruik geraakt te zijn.
20) *handelde*, in handen nam.
21) *eerst*, zo juist.
22) Dit is een juiste waarneming van L. Wrongel is premature kaas. [Ro.]
23) *tot het water souden overgaan*, in het water zouden oplossen.
24) *klad-papier*, vloeipapier, filtreerpapier.
25) De wrongel bevat de gestremde caseïne uit de melk, vrijwel al het melkvet, een klein deel van de melkzouten, een deel van het melksuiker (lactose) en wateroplosbare verteringsprodukten van het caseïne, alsmede melkeiwitten die van nature wateroplosbaar zijn (albuminen en globulinen). Bij behandeling van de wrongel met water, zoals L. deed, komen de genoemde wateroplosbare produkten in het vocht terecht, terwijl het melkvet gaat bovendrijven. [Ro.]
26) *Waarom te rade wierde*, daarom besloot ik.
27) *langen*, aanreiken, brengen.

After having cut this clotted milk out of the intestine and having washed it in clean water, I took it with me, having it shown to me previously where this intestine, called abomasum, had been located in the animal, as I had never before paid any attention to such an intestine.

On this occasion I learned that the food is ejected from the stomach into a smaller stomach, which is lined on the inside with many leaflike parts and which is called the omasum by the butchers[6].

Now the intestine which is attached to this omasum and receives the food from the omasum, where it is wide, is called the abomasum.

When I handled the said clotted milk parts, which the Butchers call Curd, I saw to my surprise that it was compacted as firmly as if it had been cheese just made[7].

I put the so-called Curd in a glass and poured rain-water on it in such a way that the said substance was about one inch below the water, upon which I broke it somewhat to pieces, in order that the salt particles, if present in the Curd, might be dissolved in the water.

After this mixture had thus stood for a few hours, I poured the liquid at the top into a filter-paper in such a way that the percolating liquid fell into a new, thoroughly cleaned glass.

[+]I mixed some of this clear percolated liquid with wine, so as to see whether this so-called rennet would produce any special effect on the salt particles of the Wine.

[+]*Curd with wine, vinegar and whole milk*.

But when it had thus stood for a few hours, I did not even see the least salt particles appearing, which usually crystallize in ordinary wine. I therefore decided to try it in Vinegar[8].

As present-day Vinegar, which is sold as wine-vinegar, is not very reliable, because - as I am told - it is adulterated, I had wine-vinegar on which there were

6) Because nowadays hardly any new-born calves are offered for slaughter, one would not, as L. did, speak of a *smaller stomach*. The fatted calves now killed have usually been fed in a special way; the omasum then has soon assumed a much bigger size than L. saw. [Ro.]

7) This is a correct observation of L. Curd is premature cheese. [Ro.]

8) The curd contains the clotted casein from the milk, practically all the fat from the milk, a small part of the milk salts, a part of the lactose, and water-soluble products of digestion of the casein, as well as milk proteins which are water-soluble by nature (albumins and globulins). When the curd is treated with water, as was done by L., the said water-soluble products get into the liquid, while the fat from the milk floats to the top. [Ro.]

staan[28], die meer dan vyfentwintig jaar in een fles is bewaart, en welke asyn ongemeen sterk is.

By de geseijde Azijn vermengde ik mede een weynig van het geseijde door gesijpelde nat, anders stremsel geseit, en na dat ik het selvige mede eenige tyd hadde laten staan, en konde ik geen zoutdeelen in den asijn ontdekken, maar als dit te samen gemengde nat agtien uren hadde gestaan, sag ik eenige weynige te samen gestremde zout-deelen[29].

Hier op nam ik simpele France-wijn, en ook Asijn, en ik stelde die yder apart, op dat de vogtige stoffe een weijnig uyt deselvige soude weg wasemen, ende de zoutdeelen te samen stremmen, en ik ontdekte, soo in de wijn, als in den Asijn, een menigte van zoutdeelen, seer na over een komende met de zoutdeelen, by my voor desen, soo in de wijn, als in den Asijn, aan gewesen[30].

Drijvende boven op den Asijn veel ronde oly deelen, die na alle aparentie van de Gouts-bloem-bladeren sullen zyn afgekomen.

De verhaalde vermengde stoffe heb ik andermaal ten proeve gestelt, maar met een ende deselvige uytkomst.

Maar soo wanneer ik hebbe genomen een weijnig soete-melk, en onder dat selvige dede een seer kleijn gedeelte van het meer genoemde lebbe, en dit vermengde bragte, soo ras als het mij doenlijk was, voor het gesigt, sag ik dat de meeste rondagtige deelen, die in ons oog de melk doet wit vertoonen, te samen stremden, daar[31] andere onbegrijpelyke groote menigte van kleijnder deelen, door en om de samen gestremde deelen dreven, uyt welk gesigt ik een besluijt maakte[32], dat de geseijde kleijnder deelen, die door een dunne vloeybare stoffe dreven, van een ander maaksel of stoffe zijn, als die deelen die te samen stremden, ende daar benevens sag ik veel door schijnende bolletgens, van verscheijde grootheden, door de vloeijende stoffe drijven, waar van de kleijnste niet grooter waren, als de bolletgens bloet, die wanneer veele by den anderen[33] zijn ons root voor komen, ende de grootste van deselvige klaarheijt, waren in myn oog wel vyfentwintig maal grooter, en welke bolletgens ik oordeelde de booter te syn, sulks dat men siet dat de lebbe op de melk werkt, en niet op de wyn en asijn, om dat die beide voor de Kalveren niet en zyn. Naderhand hadde ik een darde Vlees-slagter belast, dat men van de gestremde melk, anders Meet, uyt de lebbe darm, tot my zoude brengen.

En bequam een rondagtig stuk, dat ontrent twee duijm[34] tot zyn diameter

28) Volgens CHOMEL, *Algemeen... Konstwoordenboek*, Dl. 2, blz. 913, werd in de apotheek van de bloemen van de goudsbloem *conserf, azijn en olie* gemaakt. [Dam.]
Al eerder signaleerde L. problemen rond de kwaliteit van wijnazijn uit Frankrijk; zie Brief 19 [13] van 20 december 1675, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 332.

29) Voegt men aan het min of meer met de wei bij de kaasbereiding vergelijkbare wrongelextract azijn toe, dan zullen de wateroplosbare eiwitbestanddelen door zuurstremming tot uitvlokking komen. [Ro.]

30) Zie voor L.'s onderzoek naar zouten in azijn Brief 16 [10] van 11 februari 1675, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 248-250; Brief 19 [13] van 20 december 1675, *ibidem*, blz. 332, m.n. aant. 11 en 12; Brief 79 [40] van 28 december 1683, *idem*, Dl. 4, blz. 190, waar hij het kristalliseren van zouten uit azijn vergelijkt met het stremmen van melk; en Brief 82 [43] van 5 januari 1685, *idem*, Dl. 5, blz. 4-16.

31) *daar*, terwijl.

32) *een besluijt maakte*, concludeerde.

33) *by, over, door den anderen*, bij, over, door elkaar.

34) Een *duijm* is 2,61 cm.

Marigold leaves[9] brought to me from my cellar, which vinegar has been preserved in a bottle for more than twenty-five years and is uncommonly strong.

With the said Vinegar I also mixed some of the said percolated liquid, otherwise called rennet, and when I again had allowed it to stand for some time, I could detect no salt particles in the vinegar, but when this liquid mixture had stood for eighteen hours, I did see a few crystallized salt particles[10].

Hereupon I took ordinary French wine and also Vinegar, and I put each of them separately, in order that the liquid might evaporate somewhat from them and the salt particles might crystallize, and I discovered both in the wine and in the Vinegar a large number of salt particles very closely resembling the salt particles previously found by me in the wine as well as in the vinegar[11].

Floating on top of the Vinegar were many round oil particles, which to all appearance will have come off the Marigold leaves.

I again tested the said mixture, but with the same result.

But when I took some whole milk and mixed with it a very small portion of the aforementioned rennet, and placed this mixture as quickly as I could before my sight, I saw that most of the roundish particles which cause the milk to look white to our eyes curlded, while another incredibly large number of smaller particles floated among and around the curdled particles, from which sight I concluded that the said smaller particles, which were suspended in a thin liquid, are of a different composition or substance from those particles which curdled, and in addition I saw many transparent globules of different sizes floating through the liquid, the smallest of which were no bigger than the globules of blood which appear red to us when there are many of them together; and the biggest of the said transparence were to my view at least twenty-five times bigger, and I thought these globules to be the butter, so that one sees that the rennet acts on milk and not on wine and vinegar, because those are not meant for the Calves. Later on I ordered a third butcher to bring me some of the clotted milk or Curd from the obamasum.

And I got a roundish piece, which had a diameter of about two inches[12] and

9) According to CHOMEL, *Algemeen... Konstwoordenboek*, vol. 2, p. 913, at the chemist's shop *conserve, vinegar, and oil* were made of the flowers of marigold. [Dam.]
Even before this, L. drew attention to problems about the quality of white vinegar from France; see Letter 19 [13] of 20 December 1675, *Collected Letters*, vol. 1, p. 333.

10) If vinegar is added to the curd extract, which can be compared more ore less to the whey in cheese-making, the water-soluble protein components will proceed to coagulate as a result of clotting by acid. [Ro.]

11) For L.'s research about salt in vinegar, see Letter 16 [10] of 11 February 1675, *Collected Letters*, vol. 1, pp. 249-251; Letter 19 [13] of 20 December 1675, *ibidem*, p. 333, especially notes 4 and 5; Letter 79 [40] of 28 December 1683, *idem*, vol. 4, p. 191, where he compares the crystallization of salts from vinegar with the curdling of milk; and Letter 82 [43] of 5 January 1685, *idem*, vol. 5, pp. 5-17.

12) An *inch* is 2.61 cm.

hadde, en zeer na van gedaente was als een zee-schulp, die men alhier een St. jakobs schilp noemt, welker uytwendige[35] rondde ribbens heeft, en een inwendige holte hadde. Dese uytwendige rimpels, sullen na myne gedagten veroorsaakt zyn, door de vouwagtige deelen, die de darm de lebbe bekomt, als deselvige by na ledig is.

+Dit ziende, quam my te binnen, hoe over eenige Jaren[36], seker Genees-Heer, my na bestaande, tot my hadde gebragt een stuk witagtige stoffe, dat een Meijsje des mergens int braken was quyt geworden, met versoek, dat was het doenlyk, soude sien, wat stoffe dat het was. Na dat ik het eenigsints van een hadde gescheyden, en door het vergroot-glas beschout, oordeelde ik, dat het te samen gestremde melk was, ende dat het Meysje eenige tyd daar te vooren melk gegeten hadde, sulks ook wierden bevonden. +*Melk in braaksel*.

't Gunt[37] my ook dede denken, dat wel soude kunnen syn, dat de harde te samen gestremde deelen van de melk, of andere spys in iemands mage, eenige bysondere Figuren[38] soude kunnen aengenomen hebben, die door de keel uyt geworpen, eenige de minste gelykenis na een kik-vors gehadt hebbe, waar uyt vast gestelt[39] is, dat den soo danigen zaad van kik-vorssen hadde in gedronken, en daar van een kik-vors in de maag gegroeijt te syn, gelyk men my heeft willen wijs maken.

+Vorders hebbe ik my vervoegt by een Vlees-slagter, ten tyde als hy het ingewant haelde uyt het Lighaam van een kalf, dat mede in vierentwintig uren geen melk gedronken hadde, en vernam[40] mede dat eenige soo genaamde Meet in de darm de lebbe gebleven was. +*Melkstremming*.

Dese slagter seijde, noijt gestremde melk, anders Meet geseyt, in de zouter gevonden te hebben, en dat wanneer drie uren verloopen zijn, na dat een kalf melk gedronken heeft, de darm lebbe genaamt dik en vol gestremde melk en dunder stoffe is, ende dat na die tyd de stoffe uyt de darm de lebbe vermindert, ende in de volgende dunne darm gestooten wert[41]. Uit den selven verstond ik ook, dat de t' samen stremminge vande melk mede geschiede in de mage van de suiglammeren, en dat wanneer men deselvige van de moer afneemt, en met koeije melck vet maakt, de t'samenstremminge van de koeije-melk grooter is, als die vande schapemelck, uyt oorsaek (seyde de opmerkende Vlees slagter) dat de schapemelck meerder vettigheit by sig heeft[42]. Wyders vermengde ik de soete-melk met veel lebbe, of stremsel, om te sien, of alle die kleyne deelen, die ik geseyt hebbe dat ongestremt in de heldere stoffe bleven dryven, niet dus souden te samen stremmen, dog hoe menigmaal en veel van de lebbe of stremsel ik op de melk goot, soo bleven veele

35) *welker uytwendige*, waarvan de buitenkant.
36) *over eenige Jaren*, enige jaren geleden.
De aan L. verwante geneesheer is waarschijnlijk diens aangetrouwde neef JOHANNES SWALMIUS (1664-1693), die arts te Delft was. Het is minder waarschijnlijk dat diens vader ADRIAEN SWALMIUS, een broer van L.'s tweede echtgenote CORNELIA, bedoeld is, daar deze al in 1667 overleed. Zie ook VAN SETERS, 'Leeuwenhoeks tweede huwelijk', blz. 1260.
37) *'t Gunt*, hetgeen.
38) *bysondere Figuren*, vreemde vormen.
39) *vast gestelt*, de gevolgtrekking gemaakt.
40) *vernam*, zag.
41) De waarneming van de *slagter* is juist; zie ook aant. 15. [Ro.]
42) Een correcte conclusie van de *slagter*. [Ro.]

looked very much like a sea-shell which is here called St. James's shell, which has round ribs on the outside and is hollow within. I think that these external wrinkles have been caused by the foldlike parts which the abomasum gets when it is nearly empty.

+Seeing this, I recalled how some Years ago a certain Physician who is a relative of mine[13] had brought me a piece of whitish substance, which a Girl had brought up that morning in vomiting, and requested me, if possible, to find out what substance it was. After I had separated it somewhat and examined it through the magnifying glass, I was of opinion that it was clotted milk and that the girl had drunk milk some time before, which was found to be true. +*Milk in vomit.*

This also made me think that it was quite possible that the hard, clotted parts of the milk or other food in a person's stomach might have assumed some strange Forms which, when ejected from the gullet, had some slight resemblance to a frog, from which it was concluded that such a person had drunk seed of frogs and from this a frog had grown in the stomach, as people would make me believe.

+Further I went to a Butcher, at the time he was removing the intestine from the Body of a calf which also had not drunk milk for twenty-four hours, and learned again that some of the so-called Curd had remained in the abomasum. +*Milk-clotting.*

This butcher said that he had never found clotted milk or Curd in the omasum and that when three hours have elapsed after a calf has drunk milk, the intestine called abomasum is thick and full of clotted milk and a thinner substance, and that after that time the substance from the abomasum lessens and is ejected into the following small intestine[14]. From him I also learned that the clotting of the milk also takes place in the stomach of sucking-lambs and that, when these are taken away from the dam and fattened with cow's milk, the clotting of the cow's milk is greater than that of the sheep's milk, because (as the observant butcher said) sheep's milk contains more fat[15]. I further mixed the whole milk with much rennet or curd, to see whether all those small parts which I have said remained suspended uncurdled in the transparent substance would not thus curdle, but however often and plentifully I poured rennet or curd on the milk, many particles

13) The physician who is a relative of L. is probably his cousin by marriage JOHANNES SWALMIUS (1664-1693), who was a practitioner in Delft. It is less probable that the latter's father ADRIAEN SWALMIUS, a brother of L.'s second wife CORNELIA, is referred to, since he died already in 1667. See also VAN SETERS, 'Leeuwenhoeks tweede huwelijk', p. 1260.

14) The observation of the butcher is correct; see also note 5. [Ro.]

15) A correct conclusion of the butcher. [Ro.]

deeltgens, anders bolletgens geseyt, sonder dat ik eenige samenstremminge aan de selvige konde gewaar werden, in de heldere stoffe dryven.

+Wanneer ik nu het door gesypelde water dat op de Meet hadde gestaan, quam te beschouwen, sag ik in het selvige dryven een onbedenkelyk groot getal van uytnemende kleyne deeltgens, die ik mede om der selver kleynheyt geen andere namen, als bolletgens kan geven[43)]. +*Kleine deeltjes*.

Of nu de zoutdeelen, die in de Meet zyn, soodanige werkinge in het regen water te weeg brengen, dat veele deelen die in 't regen water zyn, mede komen te stremmen, soodanig dat die door het vergroot-glas te voorschyn komen, dat heb ik voor als nog niet kunnen na vorschen.

+Na desen stak ik een en andermaal met een naalde in myn vinger, waar door ik yder reys[44)] een droppel bloet bequam, die ik aanstonts met een weynig stremsel vermengde, om waar te nemen, of niet wel het bloet mede ongemeen zoude te samen stremmen, en liet alsoo het gemengde bloet voor myn gesigt (door het vergroot-glas) beweegen, dat geen onvermakelyke beschouwinge was, want de ongeloofelyke groote menigte van bolletgens bloet, over en door den anderen[33)] te sien rollen, was verwonderens waardig, en daar en boven oordeelde ik, dat de bolletgens bloet minder te samen stremden, dan of daar geen stremsel hadde by geweest. +*Wrongel met bloed*.

Vorders ontdekte ik, na dat het bloet ontrent een halve minuit tyds met het stremsel hadde vermengt geweest, veel heldere kleyne deeltgens, die in dit bewegende bloet dreven, die wel een weynig in groote toe namen, maar egter nog soo kleyn bleven, en daar by van de omleggende deelen soo beset waren, datter geen Figuur aan te bekennen was, en na myn beste gesigte keurde ik het voor irreguliere zoutdeelen, synde soo het my toe scheen yder van een bysonder[45)] maaksel, en zoo te samen gestremt, als de suyker candiliseert.

Of nu de geseyde te samen-stremminge uyt het zout van het bloet, dan uyt het zout van de melk, of ook wel uyt beyde die vogten, geschied zy, dat is voor my onnaspeurlyk.

Ik nam een droppel van het door gesypelde stremsel ofte lebbe, en die smaakte ik een en ander maal op myn tonge, en oordeelde het selvige eer een bittere, dan een zuure, smaak te hebben[46)].

Zien we nu de ongemeene te samen stremminge die door de Meet of lebbe, uyt de Darm van een kalf, werd te weeg gebragt, in de melk, wie weet wat een stremminge niet alleen de melk, maar ook de wyn, asyn, zout, enz. in onze magen werd aangedaan, immers dit zien we in een zuygent kint, dat het sog, 't gunt[37)] het selvige uytbraakt, wanneer het wat te veel gesogen heeft, soo als het van de borst komt, al gestremt is, en by gevolg dan behooren wy te besluyten, dat de strem-

43) Dit zijn inderdaad vetbolletjes. Het melkvet wordt bij de stremming grotendeels opgenomen in de wrongel. [Ro.]
44) *yder reys*, iedere keer.
33) *by, over, door den anderen*, bij, over, door elkaar.
45) *bysonder*, verschillend.
46) De bittere smaak komt door de aanwezigheid van magnesiumzouten in de door het kalf gedronken biest. [Ro.]
37) *'t Gunt*, hetgeen.

otherwise called globules, remained suspended in the transparent substance without my being able to perceive any clotting on them.

[+]When I now began to examine the percolated water that had been on the Curd, I saw suspended in it an incredibly large number of extremely small particles, to which again because of their smallness I can give no other name but that of globules[16].

[+]*Small particles.*

I have not yet been able to find out whether the salt particles in the Curd cause such an action in the rain-water that many particles present in the rain-water also clot, so that they become visible through the magnifying glass.

[+]After this I pricked my finger a few times with a needle, in consequence of which each time I obtained a drop of blood, which I mixed at once with a little rennet, to see whether the blood would not also clot uncommonly, and I thus caused the mixture to move before my eyes (through the magnifying glass), which was not an unpleasant spectacle, for it was amazing to see the incredibly large number of blood globules rolling over and among each other, and moreover I thought that the blood globules agglutinated less than they would if no rennet had been present.

[+]*Curd with blood.*

After the blood had been mixed for about half a minute with the rennet, I further discovered many small transparent particles floating in this moving blood, which did increase a little in size, but still remained so small and moreover were covered so much by the surrounding particles that no Shape could be detected on them, and as far as I could see I considered them to be irregular salt particles, each of which seemed to me to have a different form and to be crystallized in the same way as sugar that candies.

It is impossible for me to tell whether the said clotting has taken place through the salt of the blood or through the salt of the milk or through both these liquids.

I took a drop of the percolated curd or rennet and tasted it a few times on my tongue, and I found it had a bitter rather than a sour taste[17].

Now if we see the uncommon clotting which is caused in milk by the Curd or rennet from the Intestine of a calf, who knows but what clotting is caused not only in milk, but also in wine, vinegar, salt, etc. in our stomachs. In fact, we see this in a sucking child, where the mother's milk, which it vomits when it has sucked a little too much, is already clotted as soon as the child comes from the breast. Conse-

16) These are indeed fat globules. The fat from the milk is largely absorbed in the curd during the clotting. [Ro.]

17) The bitter taste is due to the presence of magnesium salts in the beestings drunk by the calf. [Ro.]

minge in onse magen nootzakelyk is, als by my voor desen te meermalen is gesegt[47].

[+]Ik hebbe voor desen geseyt[48], dat wanneer ik kryt in de wyn ofte asyn leijde, dat dan de zoutdeelen, die in de wyn ende asyn zijn, een andere Figuur aan namen, ende datter veel lugt bolletgens uyt den asyn te voorschyn quamen. [+]*Krijt in azijn.*

By dese occasie hebbe ik nu weder voor myn playsier twee stukjes kryt, die niet grooter waren als groote sanden[49], in een droppel asijn geplaatst, en weder waar genomen, dat uyt die deeltgens kryt soo een onbegrypelijke menigte van lugt bolletgens te voorschyn quamen, dat het niet en is te gelooven, als voor die selfs het gesigt daar van heeft.

Dese deeltgens kryt en bleven in den asijn niet stil leggen, maar wierden bewogen, om dat niet alleen aan alle sijden die men met het oog bereiken konde, lugt bellen gemaakt wierden, maar de lugt bellen wierden ook onder op de gront gemaakt.

De lugt nu, die uyt dat deel voort quam, daar het kryt op het glas was leggende, ligte, met yder gemaakte lugt bel, het kryt van het glas wat op, en alsoo het nu aan de eene zyde van het kryt, ende dan weder aan een andere hoek geschiede, bleef het kryt in een geduyrige beweginge, en wierde ook wel voort gedreven, en dat zoo lang, als de lugt bellen voort gebragt wierden.

Terwyl ik dit op het Papier stelle, komt my te binnen, dat eenige jaren geleden seker Genees-Heer[50], my brengende op zijn Rariteit kamer, als wat wonders vertoonde, twee ronde platagtige deelen, die op de bovenste zijde een roos gewyse Figuur hadden, en ontrent de dikte hadden van een rugge van een Mes, en van de groote waren van een nagel van onse vingers, zynde van een asgrauwe Couleur.

Dese deeltgens wierden geleyt in een platte schootel, ende doe wierde daar soo veel asijn op gegooten, dat die even onder lagen, als wanneer aanstonts de geseijde deeltgens een beweeginge wierde aan gedaan, en sedig[51] nu een weinig na de eene, en dan weder na een andere zijde, gestooten.

De geseide Heer vraagde my wat de oorsaak van zoodanige[a] beweginge was.

Hier op antwoorde ik, dat ik my inbeelde[52] niet alleen een bevattinge van der selvige beweginge te hebben, maar dat ik niet en twijfelde, of ik zoude deeltgens van die groote toe stellen[53], die mede soo een beweginge hadden, als we in die deelen quamen te zien.

47) Zie voor L.'s ideeën omtrent de spijsvertering Brief 79 [40] van 28 december 1683, *Alle de Brieven*, Dl. 4, blz. 180-204; Brief 88 [47] van 12 oktober 1685, *idem*, Dl. 5, blz. 310-318 en 324-326; en vooral Brief 82 [43] van 5 januari 1685, *ibidem*, blz. 16-20 en 64. Vergelijk ook SCHIERBEEK, *Leeuwenhoek*, Dl. 2, blz. 374-387.

48) Zie Brief 82 [43] van 5 januari 1685, *Alle de Brieven*, Dl. 5. blz. 16.

49) Een *groot sand* is 0,659 mm^3.

50) L. doelt hier waarschijnlijk op de Delftse arts HENRICUS D'ACQUET (1632-1706), die een vermaard naturaliënkabinet bezat. Zie aant. 138 bij brief 104 [59] van 17 oktober 1687, *Alle de Brieven*, Dl. 7, blz. 132 en aant. 97 bij Brief 65 [33] van 12 november 1680, *idem*, Dl. 3, blz. 312. Zie ook *Hendrik Engel's Alphabetical List*, blz. 1.

51) *sedig*, met een rustige beweging.

a) A: zoodainge

52) *my inbeelde*, meende.

53) *toe stellen*, vervaardigen.

quently we must conclude that the clotting in our stomachs is necessary, as has been frequently said by me before[18].

[+]I have said before[19] that when I put chalk in wine or vinegar, the salt particles which are in wine and vinegar assumed a different Shape and that many air bubbles emerged from the vinegar. [+]*Chalk in vinegar.*

On this occasion, to please myself, I again put two pieces of chalk, which were no bigger than large grains of sand[20], in a drop of vinegar and again observed that from those particles of chalk there emerged such an incredible multitude of air bubbles that it is unbelievable except for those who see it themselves.

These particles of chalk did not remain still in the vinegar, but were moved, because air bubbles were formed not only on all sides that the eye could reach, but also on the bottom.

Now, with each air bubble made, the air which came from that part where the chalk lay on the glass lifted the chalk somewhat off the glass, and as it happened now on one side of the chalk and then again in a different corner, the chalk remained in constant motion and was also thrust forward, and this as long as the air bubbles were produced.

While I am committing this to Paper, I recall that some years ago a certain Physician[21], taking me to his cabinet of Curiosities, showed me as a curiosity two round flattish particles which had a rose-shaped figure at the upper side and had approximately the thickness of the back of a Knife and the size of a finger nail and were ash-Coloured.

These particles were laid in a flat dish and then so much vinegar was poured on them that they were just submerged, whereupon the said particles were at once moved and thrust gently now a little to one side and then again to another side.

The said Gentleman asked me what was the cause of this motion.

To this I replied that I thought I not only understood their motion, but I did not doubt but I could produce particles of that size which also had such a motion as we saw in those particles.

18) For L.'s ideas about digestion, see Letter 79 [40] of 28 December 1683, *Collected Letters*, vol. 4, pp. 181-205; Letter 88 [47] of 12 October 1685, *idem*, vol. 5, pp. 311-319 and 325-327; and especially Letter 82 [43] of 5 January 1685, *ibidem*, pp. 17-21 and 65. Compare also SCHIERBEEK, *Leeuwenhoek*, vol. 2, pp. 374-387.

19) See Letter 82 [43] of 5 January 1685, *Collected Letters*, vol. 5, p. 17.

20) A *large grain of sand* is 0.659 mm^3.

21) Here L. probably refers to the Delft practitioner HENRICUS D'ACQUET (1632-1706), who possessed a famous museum of natural curiosities. See note 47 to Letter 104 [59] of 17 October 1687, *Collected Letters*, vol. 7, p. 133, and note 36 to Letter 65 [33] of 12 November 1680, *idem*, vol. 3, p. 313. See also *Hendrik Engel's Alphabetical List*, p. 1.

+Om dit te verrigten nam ik twee van de grootste deelen, die men kreeften oogen[54] noemt, dese raspten of vijlden ik plat, en ik bragt aan der selver bovenste zijde mede een roosagtige Figuur, en doen noodigde ik dien Heer t'mijnen huise, om de toegestelde deelen haar beweginge te beschouwen, die immers alle effect deden, hetgeene ik aan de geseide deeltgens van dien Heer hadde gesien, ende daar benevens voegden ik myne redenen, van beweeginge, die ik hier vooren van de stukjens kryt in den Asijn leggende hebbe gegeven, waer mede dien Heer voldaan was. +*Kreeftsogen in azijn*.

+Ik hebbe hier vooren geseit, dat ik in de zoo genaemde lebbe, eerder een bittere smaak, dan een zuure smaak gewaer wierde, waer uit ik in gedagten nam, of niet wel door de gal, de te samen stremminge van de Melk wierde te weeg gebragt[55]. +*Gal en galblaas*.

Ik nam dan voor by een slagter te gaen, om te sien of de gal niet in de darm lebbe genaemt wierde ingestort, wanneer ik sag[56], dat de gal-blaas zyn gal uit storte niet in de darm de lebbe, maer meerder na beneden, daar de darm dun is.

Ik liet de gal-blaes af snyden, zoodanig, dat de ader of vat, door welke de gal in de darm werd gestort, een weinig aan de darm was.

Dit deel van de darm bond ik aan beide eynden met een draat toe, als wanneer ik in het vat, of ader van de gal, een holle pyp bragt[57], en vervulde doe de darm met wint, sonder dat de lugt uit[58] de gal ader weder te rug quam, waar uit ik besloot, dat in de darm een klap-vlies[59] moste zyn, waar door de gal uit de galblaas in de darm wel konde gestort werden, maar niet de chyl uit de darm in de galblaas[60].

Hier op opende ik de darm, om te sien het maakzel van dit klap-vlies; en ondervond, dat het vat ofte gal-ader niet regt uit in de holligheit van de darm ging, maar dat deselvige eerst, ontrent een vinger breet lengte, tusschen de deelen of vliesen die de darm uit maken, heen liep, ende aldaar een langwerpige opening hadde, waar door de gal in de darm wierde gestort, ende desselfs toe sluytinge geen klapvlies kan genaamt werden, om dat de opening langagtig ende in de lengte van den darm gestrekt lag, en dus eerder by een Snee, kan vergeleken werden, welke Snede aan wederzyde met twee rond verhevene kanten is versien, en welke kanten, wanneer ik wint door de geseide gal-ader bragt, en de geseide snede sig in de lengte opende, en soo ras wierde niet op gehouden met de wint daar door te voeren, of de verhevene kanten vielen toe, even als of we ons in beelden, dat twee lippen soo op

54) Kreeftsogen zijn kalkachtige afzettingen aan de maagwand van verschillende kreeftesoorten. Ze zijn onoplosbaar in water, maar lossen gedeeltelijk op in verdunde zuren onder ontwikkeling van kooldioxide. Zie voor kreeftsogen Brief 61 van 14 juni 1680, *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 258-260 en afb. 45; Brief 82 [43] van 5 januari 1685, *idem*, Dl. 5, blz. 12-16 en 62; en Brief 89 [48] van 22 januari 1686, *ibidem*, blz. 394-396.

55) De gal speelt geen enkele rol bij de melkstremming. De uitgang van de galblaas (ductus choledochus) mondt ongeveer 12 cm van het einde van de lebmaag uit in de twaalfvingerige darm (duodenum). [Ro.]

56) *wanneer ik sag*, en toen zag ik.

57) *als wanneer ik (...) bragt*, en toen bracht ik.

58) *uit*, door.

59) *klap-vlies*, zich in één richting openende klep.

60) L.'s conclusie wat betreft het voorkomen van het vloeien van darminhoud naar de galblaas is juist; er is echter geen klep met eenrichtingsverkeer, maar een kringspier, de sphincter van Oddi. Deze is meestal gesloten en verslapt slechts zo nu en dan voor een kortdurende galemissie. [Ro.]

+To accomplish this, I took two of the largest objects called crab's-eyes[22]; I rasped or filed them flat and I made on their upper side also a rose-shaped Figure, and then I invited that Gentleman to my home to see the motion of the particles I had produced, which indeed all made the effect that I had seen in the said particles of that Gentleman, and further I gave my reasons for the motion which I have given above for the pieces of chalk lying in the Vinegar with which explanation that Gentleman was satisfied. +*Crab's-eyes in vinegar*.

+I have said hereinbefore that I perceived in the so-called rennet a bitter rather than a sour taste, in view of which I wondered whether the clotting of the Milk was not caused by the bile[23]. +*Bile and gall-bladder*.

I therefore decided to go to a butcher to see whether the bile was not poured into the intestine called abomasum, and then I saw that the gall-bladder poured its bile not into the abomasum, but lower down, where the intestine is narrow.

I had the gall-bladder cut off in such a way that some of the duct or vessel through which the bile is poured into the intestine was attached to the intestine.

I tied this part of the intestine up at both ends with a thread, whereupon I inserted into the vessel or duct of the bile a hollow pipe and then filled the intestine with wind without the air returning through the bile duct, from which I concluded that there must be in the intestine a valve through which the bile could indeed be poured from the gall-bladder into the intestine, but not so the chyle from the intestine into the gall-bladder[24].

Hereupon I opened the intestine, to see the structure of this valve, and I found that the vessel or bile duct did not enter straight into the interior of the intestine, but that it first passed for the distance of about a finger's breadth between the parts or membranes constituting the intestine and there had an oblong opening, through which the bile was poured into the intestine, and its closure cannot be called a valve because the opening was longish and extended along the length of the intestine and thus is rather to be compared to a slit, which slit is provided on either side with two round elevated sides. And when I passed wind through the said bile duct and the said slit opened in the longitudinal direction, as soon as the passage of wind through it was stopped, the elevated sides closed, just as if two lips closed, in such

22) Crab's-eyes are calcareous deposits on the wall of the stomach of different species of crustaceans. They are insoluble in water, but dissolve partly in dilute acids, with generation of carbon dioxide. For crab's-eyes, see Letter 61 of 14 June 1680, *Collected Letters*, vol. 3, pp. 259-261 and ill. 45; Letter 82 [43] of 5 January 1685, *idem*, vol. 5, pp. 13-17 and 63; and Letter 89 [48] of 22 January 1686, *ibidem*, pp. 395-397.

23) Bile does not play any part at all in the curdling of milk. The duct opening out of the gall-bladder (ductus choledochus) ends in the duodenum at a distance of about 12 cm from the end of the abomasum. [Ro.]

24) L.'s conclusion as to the occurence of the flow of the contents of the intestine to the gall-bladder is correct; however, there is no one-way-traffic valve, but a ring-shaped muscle, the sphinctre of Oddi. This is usually closed, and relaxes only now and then for a brief emission of bile. [Ro.]

malkanderen slooten, dat geen de minste water of gemene lugt soude konnen door gaan[61)].

Vorders goot ik de gal, uit de gal-blaas in een klat Papier[24)], op dat de dunste stoffe van de selvige door het Papier soude sipelen, en over sulks dunder gal bekomen[62)], als in de gal-blaas was, maar hoe dun de gal in ons oog schijnt, zoo en sypelde deselvige niet door het Papier, als, na verloop van elf uren, maar ses seven â agt droppelen, dit siende, nam ik in gedagten, dat gelyk de gal niet door het klat papier kan sipelen, die nog minder tot de seer kleine en menigvuldige bloet-vaatgens, waar mede de darmen van binnen beset zyn, en waar tegen de Chyl doorgaans werd aangestooten, kan over genomen werden[63)].

[+]Wanneer nu de gestremde Melk, anders Meet geseyt, twee dagen in een glaasje met weinig water dat daar op gegooten was, hadde gestaan, was de selvige zoo zuur van Reuk geworden, als of we onse neus over zuure gekarende melk hadde gehouden. [+]*Oorzaak van zure smaak*.

Sien we nu, als hier vooren is verhaalt, dat eenige deelen van de gestremde melk meer dan vier en twintig uren kunnen blyven in de darm van een kalf, waarom sullen we niet in gedagten mogen nemen, dat sulks in onse maag ook kan geschieden, ende dat soodanige over geblevene melk, of ook wel andere spys, een zuurte kan aannemen, welke zuurigheit, met het opvoeren van een wint, in onse mont kan gebragt werden.

Dog als wy soo nu en dan eenige zuurigheit in de mond gewaar werden, of ook wel eenige gal smaaken, sullen we niet datelyk, als ons de minste ongemak over komt, besluiten, dat die bestaat uit te veel zuur in de maag, ofte te veel gal. Gelyk men ook niet moet meinen, dat al den afganck van een soogent kind, maar geschift en dun is[64)], die veroorsaekt werd door te veel zuur in de maage, voor my ik soude eer gevoelen, datter geen stoffe genoeg in de maag van 't kind is, om 't sog te doen stremmen, want indien het sogh in de maag te samen gestremt was, soude de afgank niet dun, maar gebonden syn[65)].

Het quam nu onlangs my seer vremd te voren, dat seker Heer t'mynen Huyse tot my seide, dat zyn Heelmeester van syn zogent kintge, dat 4. â. 5. Maanden out was, en eenige water blaasjens aan de lippen hadde, gesegt hadde, dat zoodanigen ongemak veroorsaakt wierde, door al te veel zuur dat het kint in de maag hadde: men moet verstelt staan, als we sulke taal hooren voeren, en nog meer als daarom sodanigen man in agtinge komt, by die geene die zyn seggen geloof geven.

Wanneer ik tegens seker Genees-Heer die ordinair jaarlyks in ons Lant komt, en dan my komt aan spreeken, verhaalde hoe druk het eenige Genees-Heeren en Heel-meesters hadde, ontrent de ziektens, veroorsaakt door te veel zuur in de

61) L. geeft een uitstekende beschrijving van de anatomische situatie bij het kalf. De *twee ronde verhevene kanten* staan bekend als de papil van Vater. [Ro.]
24) *klad-papier*, vloeipapier, filtreerpapier.
62) *over sulks dunder gal bekomen*, opdat ik zodoende dunnere gal zou krijgen.
63) Hier is L. onjuist in zijn conclusies. Het feit dat de gal niet door zijn papier ging, vindt zijn verklaring in de grote hoeveelheid slijmstoffen (mucinen) die rundergal bevat. De resorptie vanuit de darm naar het bloed en de lymfe berust op een veel gecompliceerder proces dan filtratie. [Ro.]
64) De woorden *maar... is* zijn op een verkeerde plaats in zin te land gekomen. Men leze: *dat al den afganck van een soogent kind, die maar geschift en dun is, veroorsaekt werd*...
65) Een verkeerde conclusie, want hoe vast en homogeen de gestremde melk in de maag ook moge zijn, in de darm wordt alles weer vloeibaar. [Ro.]

a way that not the least water or common air could pass through[25].

Further I poured the bile from the gall-bladder into a filter-Paper in order that the thinnest constituent of it might percolate through the Paper and I might thus get thinner bile than was in the gall-bladder, but however thin the bile may appear to us, still it did not percolate through the Paper except, after eleven hours had elapsed, only six, seven, or eight drops; seeing this, I reflected that since the bile cannot percolate through the filter-paper, even less can it be taken up by the very small and numerous blood-vessels with which the intestines are covered on the inside[26].

[+]Now when the clotted Milk, or Curd, had stood for two days in a small glass with a little water that had been poured thereon, its Odour had become so sour as if we had held our noses over sour churned milk. [+]*Cause of sour taste.*

If we now see, as related hereinbefore, that some parts of the clotted milk can remain for more than twenty-four hours in the intestine of a calf, why then should we not think that this may also take place in our stomachs and that such milk or other food that has remained there may become sour, which sourness may brought to our mouths when we bring up wind?

But when we now and then perceive some sourness in the mouth or taste some bile, we will not conclude as soon as we experience some trouble that it is due to too much acid in the stomach, or too much bile. In the same way one should not think that all the stools of a sucking child that run and are thin are caused by too much acid in the stomach. I for one am rather inclined to think that there is not enough substance in the child's stomach to cause the mother's milk to clot, for if the milk in the stomach were clotted, the stools would not be thin, but thick[27].

Now the other day it appeared very strange to me that a certain Gentleman told me at my House that his Surgeon had said of his sucking baby, which was four or five Months old and which had some water vesicles on its lips, that this trouble was caused by too much acid which the child had in its stomach; we cannot but be staggered when we hear such statements, and even more so if for this reason such a man becomes respected by those who believe what he says.

When I told a certain Physician, who usually visits our Country annually and then comes to see me, how busy some Physicians and Surgeons were with the diseases caused by too much acid in the stomach and also of the bile, this

25) L. gives an excellent description of the anatomical situation in a calf. The *two round elevated sides* are known by the name of Vater papilla. [Ro.]

26) Here L.'s conclusions are wrong. The fact that the bile did not percolate through his paper is to be explained by the large amount of mucines which cow bile contains. The resorption from the intestine to the blood and lymph is based on a much more complicated process than filtration. [Ro.]

27) A wrong conclusion, for however solid and homogeneous the clotted milk in the stomach may be, in the intestine everything becomes fluid again. [Ro.]

maag, als ook van de gal, versekerde dien Heer my, dat veel ziektens veroorzaakt wierden door te weinig gal, ende dat den selven daar ontrent daagelijkze ondervindinge hadde, en agte ook het zuur in de maag nootzakelijk, en zelden te veel.

+Ik hebbe een gal-blaas van een slagter thuys gekregen, die uit een kalf was, en in welke gal-blaas geen de minste gal was, waar uit ik besloot, dat de gal by ongeluk daar uit gestort was, dog naderhand verstond ik dat geen gal in de Gal-blaas en hadde geweest, ende dat het meermaal geschiet, datter geen gal in de Gal-blaas werd gevonden[66)].

+*Lege galblaas*.

+Maar wat sullen we seggen, als we zien hoe hoog den Tabacq werd verheft, ende het zuur tot in den afgront verdoemt, even als of onze lighamen van een ende deselvige gestalte[67)] waren.

+*Ziekte door roken van tabak*.

Wat my belangt wanneer ik over veel jaren[68)] tabacq zoude rooken, om myn tant-pyn daar door te verdrijven[69)], eer dat ik de pyp met tabacq half uit gerookt hadde, was ik soo ziek, dat ik voor het vuyr most gaan leggen, ja soodanig dat ik niet konde verdragen dat men my aansprak, en dit is my meer als eens te vooren gekomen[70)]. En weder in tegendeel bekomt my alle zuur, in ofte tot de spys, uit nemende wel. In't kort wy konnen selfs beter waarnemen wat ons lighaam goet ofte quaat aan brengt, dan dat een ander ons soekt wys te maken, wat ons goet ofte quaat is, en waar voor wy ons moeten wagten.

+Ik kan niet na laten te seggen, dat ik verscheide malen ben ter maaltyd geweest, by een seker persoon, die wanneer[71)] Salm met edik, of andere Vis, met een saus van boter en edik gewelt daar over, spysde, dat in't eeten niet alleen het sweet hem aan alle kanten uitbrak, en by zyn aangesigt neder liep, maar syn aangesigt en hals wierden soo root als bloet; en nog ontsag den selven geen edik tot spys te gebruiken, seggende, dat hem den edik geen andere hinder aan braght[72)]. Een ander, wanneer[71)] asijn spysde, brak den selven het sweet aan de neus, by de oogen, soodanig uit, dat het met droppels by de neus neder liep. Sien we nu de bysondere uitwerkinge, ende dat van den Asijn, wat sullen de Medicijnen niet konnen te weeg brengen.

+*Overgevoeligheid voor azijn*.

Als we nu sien dat de gestremde Melk deelen in de darm de lebbe, soo vast in een gepakt sijn, soo moeten we ons inbeelden, dat de melk in 't eerst maer een gemene stremminge werd aan gedaan, ende dat de vaste samen pakkinge alleen ver-

66) Kort na een galemissie is de galblaas leeg. Het kan lang duren voordat deze vanuit de lever weer gevuld is. [Ro.]
67) *gestalte*, inwendige gesteldheid.
68) *over veel jaren*, vele jaren geleden.
69) In het laatste kwart van de zestiende en in de eerste helft van de zeventiende eeuw werd tabak als een panacee beschouwd, die de meest uiteenlopende kwalen kon genezen. Zie ROESSINGH, *Inlandse tabak*, blz. 32-63.
70) De gewone betekenis van *te vooren komen* is ‘onder het oog komen, zich voordoen’, maar L. gebruikt de uitdrukking ook in de zin van ‘overkomen’. Het is niet uit te maken, of hij bedoelt dat hij van anderen hetzelfde heeft gezien, of dat hij zich meermalen aan de onaangename gevolgen van het roken heeft bloot gesteld.
71) *wanneer*, lees: wanneer hij.
72) Zie voor de mogelijke schadelijkheid van azijnconsumptie voor de gezondheid Brief 79 [40] van 28 december 1683, *Alle de Brieven*, Dl. 4, blz. 190-192; Brief 82 [43] van 5 januari 1685, *idem*, Dl. 5, blz. 16-18; en Brief 83 [44] van 23 januari 1685, *ibidem*, blz. 88-90.
71) *wanneer*, lees: wanneer hij.

Gentleman assured me that many diseases are caused by too little bile and that he had daily experience of this, and he therefore considered the acid in the stomach to be necessary and seldom too much in quantity.

+I had a gall-bladder delivered to me by a butcher, which gall-bladder was that of a calf and in which there was not the least bile, from which I concluded that the bile had been ejected by accident, but later I learned that there had been no bile in the Gall-bladder, and that it happens more than once that no bile is found in the Gall-bladder[28]. +*Empty gall-bladder*.

+But what are we to say when we find how greatly Tobacco is extolled and how profoundly acid is condemned, as if our bodies all had the same constitution. +*Sickness by smoking tobacco*.

As for myself, when many years ago I was going to smoke tobacco so as to dispel my toothache by it[29], before I had smoked half the pipe of tobacco I was so ill that I had to lie down in front of the fire, even so much so that I could not bear to be spoken to, and this has happened to me more than once. And on the contrary all acid in or with a dish agrees with me very well indeed. Briefly, we ourselves are better able to observe what does good or harm to our body, rather than that somebody else tries to make us believe what is good or bad for us and what we should beware of.

+I cannot help saying that I have dined several times with a certain person, and when he ate Salmon with vinegar or some other Fish dressed with a sauce of drawn butter and vinegar, during eating not only would he break into a perspiration on all sides, his face streaming with sweat, but his face and neck would become as red as blood; and yet he would not refrain from taking vinegar, saying that the vinegar caused him no other trouble[30]. Another person when he used vinegar, would break into such a perspiration on his nose, near the eyes, that the sweat ran down in drops along his nose. If we now see the special effect of Vinegar, what will Medicine not be able to bring about. +*Oversensitiveness to vinegar*.

If we now see that the clotted Milk particles form such a compact mass in the intestine called abomasum, we have to imagine that the milk at first was only subjected to common clotting, and that the formation of the compact mass is merely

28) Shortly after a bile emission the gall-bladder is empty. It may take a long time before it has been filled again from the liver. [Ro.]

29) In the last quarter of the sixteenth and the first half of the seventeenth century tobacco was considered as a panacaea which could cure the most varied complaints. See ROESSINGH, *Inlandse tabak*, pp. 32-63.

30) For the possible harmful effect of vinegar consumption on one's health, see Letter 79 [40] of 28 December 1683, *Collected Letters*, vol. 4, pp. 191-193; Letter 82 [43] of 5 January 1685, *idem*, vol. 5, pp. 17-19; and Letter 83 [44] of 23 January 1685, *ibidem*, pp. 89-91.

oorsaakt werd, door de toenypinge, die de maag, ofte darmen, veel maal in de tyd van een minuit werd aan gedaan[73].

+Ik hadde ook van de slagter mede genomen de kleine maag, die van binnen met blader-agtige deelen is beset, die men hier de naem van Zouter geeft, in welke maag verbryselt stroo lag, en alsoo men een vet gemest kalf (gelyk dit was) niet anders geeft als melk te drinken, soo quam my dit vreemt voor, dog men onderrigte my, dat hoe veel melk men een kalf te drinken geeft, ze altyts nog tragten te eeten, als[74] was het maar stroo daar ze op leggen[75]. +*Boekmaag*.

In't openen van de zoo genaemde zouter, sag ik dat aan den uitgang, alwaar de zoo genaemde darm de lebbe zyn begin neemt, versien was met twaelf kleine werktuygen, die yder van een bysonder[45] maaksel waren, hebbende eenige van de selvige haaks-gewyse bogten, en haaks-gewijse deelen van een harde stoffe, ende daar by ongelyk ofte bultagtig, even als of de selvige werktuigen tot geen ander eynde en waren gemaakt, dan om de uytvoerende spyse, op nieuw tot kleinder deelen te verbrijselen[76].

+Inde groote maag die men alhier de pens noemt, daer deselvige aan de zouter is vereenigt, was een saksgewijse uytstreksel[77], waar ik een hardigheit gewaar wierde, dat wat grooter was als een Okker-noot, deselvige daar uit gesneden zynde, was niet als vast te samen gepakt hair, dat na myn gedagten het kalf met het likken van desselfs scharpe tonge van de huit sal af[a] geveegt hebben, en metter tyd in die hoek van de maag te samen gedrongen, ende aldaer, door de geduyrige beweginge ende toe nijpinge van de maeg, een ronde Figuur aan genomen heeft. Dese ronde bol en quam de slagter niet vreemt voor, seggende sulks meer malen voor valt, ja selfs ronde bollen die vier maal zoo groot zyn[78]. +*Haarbal in pens*.

+Zien we nu, Wel Edele Gestrenge Heere, de seer groote samenstremminge die in de magen ofte darmen van de Dieren[79] werd te weeg gebragt, zoo mogen we wel besluiten, dat diergelyke te samenstremminge nootzakelyk in onse maag mede moet geschieden, sullen we voetzel van de spys hebben. +*Nut van de melkstremming*.

73) Deze uitspraak is niet juist. De aard van de stremming is primair afhankelijk van de diersoort waarvan de melk afkomstig is en niet van de motiliteit van maag en darm. [Ro.]
74) *als*, lees: al.
75) Ook hier heeft de *slagter* weer gelijk en is zelfs uiterst modern in zijn uitspraak. De laatste jaren geeft men met opzet wat stro aan mestkalveren omdat het eten hiervan sterk bevorderend werkt op de ontwikkeling van de voormagen, vooral de pens. Inderdaad blijft het stro lang achter in de boekmaag, tussen de bladen, en stimuleert aldaar de ontwikkeling van die bladen. [Ro.]
45) *bysonder*, verschillend.
76) De opening van de boekmaag naar de lebmaag is vrij groot en ovaal van vorm. Evenwijdig aan de lange as van die opening zijn twee plooien aanwezig die als kleppen werken. Direkt achter deze kleppen beginnen een veertiental plooien, die spiraalsgewijs door de lebmaag lopen in de richting van de uitmonding (pylorus). Zij eindigen evenwel vóór het laatste gedeelte van de lebmaag (antrum pylori). Indien L. een maag van een vrij jong kalf ter sectie heeft gehad, zal hij de bovenvermelde structuur in aanleg hebben waargenomen. [Ro.]
77) Het *saksgewijse uytstreksel* is de netmaag (reticulum), waarin feitelijk de slokdarm uitmondt. [Ro.]
a) A: of
78) Een haarbal is een frequent voorkomend voorwerp in de voormagen van herkauwers; er zijn zeer grote exemplaren bij. [Ro.]
79) *Dieren*, nl. zoogdieren.

caused by the contraction which is caused in the stomach or the intestines many times in the course of one minute[31].

[+]I had also taken along with me from the butcher the small stomach which is lined on the inside with leaflike parts, which stomach is here given the name of Omasum and in which stomach crushed straw was present, and as a fattened calf (as this one was) is given nothing but milk to drink, this appeared strange to me, but I was told that however much milk a calf is given to drink, they always try to eat as well, even if only the straw on which they lie[32]. [+]*Omasum*.

When I dissected the so-called omasum, I saw that at the exit, where the socalled abomasum begins, it was provided with twelve small organs, each of which had a different form, some of them having hooked bends and hooked parts of a hard substance and being uneven or humpy, as if these organs had been made for no other purpose than for crushing the emerging food again to smaller particles[33].

[+]In the big stomach, which is here called the rumen, where it is joined to the omasum, there was a baglike extension[34], in which I perceived something hard, which was a little bigger than a Walnut when it had been cut out, it was nothing but firmly compacted hair, which in my view the calf will have brushed off the skin by licking with its sharp tongue and compressed in the course of time in that corner of the stomach, where it has assumed a round Shape owing to the constant motion and contraction of the stomach. This round ball did not appear strange to the butcher, who said that this happens more than once and that round balls four times this size are even found[35]. [+]*Hair ball in rumen*.

[+]If we now see, Dear Sir, the considerable clotting which is caused in the stomachs or intestines of Animals[36], we may conclude that such clotting must needs also take place in our stomachs if we are to drive nutrition from the food. [+]*Use of milkclotting*.

31) This statement is not correct. The nature of the clotting is primarily dependent on the species of animal from which the milk originates, and not on the motility of stomach and intestine. [Ro.]

32) Here again the *butcher* is right and is even extremely modern in his statement. In recent years it has become the custom to give deliberately some straw to fattened calves, because the consumption of this greatly promotes the development of the anterior stomachs, especially the rumen. The straw indeed is left behind at the back of the omasum, between the leaves, and stimulates the development of those leaves there. [Ro.]

33) The opening from the omasum to the abomasum is fairly large and has an oval form. Parallel to the long axis of that opening there are two folds, which act as valves. Directly behind these valves fourteen folds start, which run spirally through the abomasum in the direction of the pylorus. They end, however, before the last part of the abomasum (antrum pylori). If L. had a stomach of a fairly young calf for dissection, he will have observed the origin of the above-mentioned structure. [Ro.]

34) The *baglike extension* is the reticulum, into which the gullet virtually ends. [Ro.]

35) A ball of hair is a frequently occuring object in the anterior stomachs of ruminants; they include very large specimens. [Ro.]

36) *Animals, viz.* mammals.

Want alsser geen te samen stremminge van de melk in de magen der jonge Dieren was, soo zoude de melk in korte uren[80] uit de maag in de darmen gevoert werden, en sulks zynde, zouden der selver lighamen weinig voetzel genieten.

Als we daer by gedenken, dat de Dieren die in de Wildernissen leven, als Harten, Hasen, Conynen enz. hare jongen, tegen het aen komen van den dag verbergen, en niet eerder als dat het avond geworden is weder te zuigen geven[81]. Soo de melk, die ze van de moeder gesogen hebben, in de selver magen niet en stremde, ende de gestremde deelen niet langsaam afgesonden wierden, zoo zouden, beeld ik my in, de geseide Dieren soo lang niet sonder suygen konnen wesen. In welk gevoelen ik worde gesterkt door een Vlees-slagter, die my versekert, dat wanneer den afgang van een kalf of zuiglam dun is, ze geen voetzel van haer spys genieten, ende dat men dan geen Meet in de leb-darm, nogte ook geen Meet in de maag der zuyglammeren sal vinden. Zoo nu de stremminge in onse magen door zuur geschiet, want alle zuur, is het gemeene zeggen, doet stremmen, zoo moeten we oordeelen, dat het zuur ons nootzakelyk is[82].

[+]Ik beeld my in, dat dese myne verhaelde waer neminge eenige niet wel zal gevallen, om dat ze zullen seggen, dat ik van zaaken kom te spreeken die buyten myn leest zyn, dog het beste datter van is, ik sal 't niet agten[83], te meer, om dat de verstandige weten dat veele zaaken der Genees-heeren niet zyn als loutere gissingen. En dit zoo zynde, mag ik immers myn gedagten zoo wel uyten als sommige onervaren Genees-heeren, Heel-meesters, en Apoteekers, die haer niet en ontsien de Genees-konst te oeffenen, hoe weinig kennisse ze ook van het maakzel van onze lighamen hebben, en het daerom ontbreekt aen een regt oordeel, het welk zeer nootzakelyk is. [+]*Artsen gissen teveel.*

[+]Ik zal af breeken, ende alleen seggen, dat ik geduyrende myne verhaalde waerneminge, op nieuw hebbe beschout, het binnenste van de Darmen, zoo van een koe, als van een kalf, daer de Chyl in de darmen doorgaans[84] als tegen aen gedrongen, ofte gestooten wierd, en welke stoffe by de meeste Menschen voor slym van de darmen werd aengesien, (als in een van myn voorgaende brieven[85] gemelt) weder[86] zoo veel uitnemende kleine bloet-vaaten zyn te vooren gekomen[87], dat het voor geen Menschen en is te gelooven, als die selver het gesigt daer van hebben. [+]*Chylvaten in darmscheil.*

80) *in korte uren*, in korte tijd.
81) De hoofdzin, die hier had moeten volgen, is achterwege gebleven. Men leze daarom: Laten we hierbij denken aan het feit, dat de dieren... enz.
82) De opmerking die L. maakt over de biologische betekenis van de melkstremming bij enkele in het wild levende zoogdieren is zeer juist. Het maagsap bij hazen schijnt een intensief stremmende werking te hebben. Hiervan maakten de Romeinen reeds gebruik door extracten van hazemagen te gebruiken als stremsel voor de kaasbereiding. Zie VARRO, *On agriculture*, II, xi, 4. [Ro.]
83) *dog het beste... agten*, maar het beste wat ik doen kan, is dat ik er geen acht op zal slaan.
84) *doorgaans*, altijd.
85) Zie Brief 26 [18] van 9 oktober 1676, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 140-142; Brief 65 [33] van 12 november 1680, *idem.* Dl. 3, blz. 294-298; Brief 79 [40] van 28 december 1683, *idem.* Dl. 4, blz. 186-188 en 194-204; en Brief 88 [47] van 12 oktober 1685, *idem*, Dl. 5, blz. 310-312.
86) *weder*, lees: en dat mij weder.
87) *te vooren gekomen*, onder het oog gekomen.

For if there were no clotting of the milk in the stomachs of the young Animals, the milk would be conveyed within a short time from the stomach to the intestines, and if this were so, their bodies would get little nutrition.

Let us moreover bear in mind that Animals living in the Wilderness, such as Deer, Hares, Rabbits, etc., hide their young towards dawn and do not give them suck again until it has become evening. If the milk they have sucked from the mother did not clot in their stomachs and the clotted particles were not delivered slowly, I think the said Animals could not manage to do so long without sucking. In this opinion I am confirmed by a Butcher, who assures me that if the stools of a calf or a sucking-lamb are thin, they get no nutrition from their food and that Curd will then be found neither in the abomasum nor in the stomach of suckinglambs. Now if the clotting in our stomachs is effected by acid, because every acid is commonly said to cause clotting, we have to think that acid is necessary for us[37].

[+]I think that this my related observation will displease some people, because they will say that I am speaking of matters outside my profession, but the best thing for me to do is to ignore this, the more so as intelligent people know that many opinions of Physicians are none but guesswork. And this being so, I may no doubt utter my thoughts just as well as some inexperienced Physicians, Surgeons, and Pharmacists, who do not scruple to practise Medicine, however little knowledge they may have of the constitution of our bodies, so that they cannot properly judge of it, which is very necessary.

[+]*Physicians are guessing too much*.

[+]I will break off now and say only that during my related observation I again examined the inside of the Intestines of a cow as well as of a calf, against which inside the Chyle in the intestines is always forced or thrust, which substance is regarded by most People as mucus of the intestines (as stated in one of my previous letters[38]), and that I have seen again so many extremely small blood-vessels that it cannot be believed by any People except those who see it for themselves.

[+]*Chyle vessels in the serosa*.

37) The remark made by L. about the biological importance of milk-clotting in some mammals in their natural state is quite correct. The gastric juice of hares seems to have an intensive clotting effect. The Romans already availed themselves of this by using extracts of hares' stomachs as rennet for cheese-making. See VARRO, *On agriculture*, II, xi, 4. [Ro.]

38) See Letter 26 [18] of 9 October 1676, *Collected Letters*, vol. 2, pp. 141-143; Letter 65 [33] of 12 November 1680, *idem*, vol. 3, pp. 295-299; Letter 79 [40] of 28 December 1683, *idem*, vol. 4, pp. 187-189 and 195-205; and Letter 88 [47] of 12 October 1685, *idem*, vol. 5, pp. 311-313.

Als het nu mogelyk was, dat we den loop van het bloet in die vaaten konden sien loopen, en circuleeren, ende daer benevens dat beschouwen, hoe de vaaten de stoffe uit de Chyl overnamen, wat zouden we dan verbaest staen, over zoodanige uitwerkingen, daer we nu alleen ons moeten vergenoegen, met inbeeldingen daer van in onse herssenen te smeden.

Ik wil hoopen dat in dese myne aenteekeningen, yets zal gevonden werden, waer in een behagen zult scheppen, en onder des blyven enz.[88)]

A. van Leeuwenhoek.

88) L.'s volgende brief aan HEINSIUS is Brief 195 [112] van 20 september 1698, in dit deel.

If it were possible for us to see the course and the circulation of the blood in those vessels and moreover to see how the vessels took over the substance from the Chyle, how astonished we should be about these operations, whereas now we have to content ourselves with making mental imagination of it.

I hope that in these notes of mine something will be found to please you, and I meanwhile remain, etc.[39)]

A. van Leeuwenhoek.

39) L.'s next letter to HEINSIUS is Letter 195 [112] of 20 September 1698, in the present volume.

Brief No. 177 [107]
27 September 1696

Gericht aan: HENDRIK VAN BLEYSWIJK.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Leiden, Universiteitsbibliotheek, B.P.L. 885; 7 kwarto-bladzijden.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Sesde Vervolg Der Brieven*..., blz. 334-342 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., blz. 186-192 (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 41 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 2, blz. 15-16 (London). - Engelse vertaling van het eerste gedeelte van de brief.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg 1922, blz. 1132. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Over de ouderdom van vissen. Haringen die voor de Nederlandse kust en in de Zuiderzee paaien, zijn nog geen jaar oud. Zij trekken weg om elders voedsel te zoeken, zoals de elft uit de rivieren. Over het voorkomen van de pieterman, de bouw van diens stekel en de pijnlijkheid van de steek daarmee. Over de schubben van vissen: er groeit niet jaarlijks een nieuwe ring, maar een geheel nieuwe schub tegen de oude aan.

Opmerkingen:

Van deze brief is de autograaf bewaard gebleven, die L. als kopij aan de drukker heeft verstrekt. Dit blijkt behalve uit de aanhef, ook uit enkele aantekeningen. Zo zijn de custoden omlijnd, behalve die van blz. 335 (uitgave A). Die van blz. 336 is onjuist aangegeven. Voorts is in de marge met een andere hand dan die van L. het begin van katern Yy aangegeven (blz. 341) en de tweede bladzijde daarvan. De samenvatting van de inhoud, die in de uitgave na *Waar in gehandelt werd* is ingevoegd, is op een afzonderlijk vel geschreven.

Dit is de eerste van de hier uitgegeven brieven, waarvan ons de kopij ten dienste staat. Dit maakt het mogelijk een beter inzicht te verkrijgen in de verhouding van het door L. geschrevene en de gedrukte tekst. In deze brief blijken sommige afwijkingen van de kopij van geringe betekenis; meestal betreft het de spelling, soms een lidwoord waarvan weglating of toevoeging geen verandering in de zin brengt. Slechts afwijkingen van meer betekenis zijn verantwoord. Eén zin is werkelijk ingrijpend veranderd. Of L. de verandering zelf in de proef heeft aangebracht of dat de drukker voor deze deels corrigerende werkzaamheid verantwoordelijk was, valt niet te zeggen. [Dam.]

Letter No. 177 [107]
27 September 1696

Addressed to: HENDRIK VAN BLEYSWIJK.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is in Leiden, University Library, B.P.L. 885; 7 quarto pages.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Sesde Vervolg Der Brieven*..., pp. 334-342 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., pp. 186-192 (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 41 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 2, pp. 15-16 (London). - English translation of the first part of the letter.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1922, p. 1132. - Dutch excerpt.

Summary:

About the age of fishes. Herrings which spawn off the Dutch coast and in the Zuider Zee are not yet one year of age. They migrate in order to look for food elsewhere, like the allis shad from the rivers. About the occurrence of the greater weever, the structure of its spine, and the painfulness of the sting with it. About the scales of fishes: no annual growth of a new ring takes place, but an entirely new scale grows against the old one.

Remarks:

The autograph of this letter, which L. gave to the printer as copy, has been preserved. This appears not only from the opening passage, but also from some notes. Thus the catchwords have been outlined, except that of p. 335 (edition A). That of p. 336 has been wrongly indicated. Further, in the margin the beginning of section Yy (p. 341) and the second page of it has been indicated in a hand other than that of L. The summary of the contents, which has been inserted in the edition after the words *Waar in gehandelt werd*, has been written on a separate sheet.

This is the first of the letters edited in this series the copy for the printer of which is available to us. This makes it possible to gain a better insight into the relationship between the text written by L. and the printed text. In this letter some deviations from the copy are found to be insignificant; they generally concern the spelling, sometimes an article whose omission or addition does not bring about a change in the sentence. Only deviations of greater significance have been accounted for. One sentence has really been changed radically. It cannot be ascertained whether L. himself made the change in the proofs or whether the printer was responsible for this partly corrective activity. [Dam.]

107. Missive.

Geschreven Aan den
Wel Edelen Gestrenge Heere

D'Heer M[r] Hendrik van Bleijswijk[1)]
Out Burgemeester der Stad Delf.
Bewinthebber van de Oostindische
Compagnie etc.

Waar in gehandelt werd enz.

Delft desen 27. 7mb 1696.

Wel Edele Gestrenge Heere.

Mijn laasten onderdanigsten enz.[2)]

[+]Ik hebbe voor desen geseijt, dat de Vissen die haar onthouden[3),a)] in loopende Rivieren, ofte wateren die zeer diep ofte ook altijd bewogen werden, ende over sulks geen bedervinge onderworpen zijn, van geen Ouderdom sterven, nog ook geen siektens onderhevig zijn[4)]. [+]*Ouderdom van vissen*.

[+]Na welke tijd ik veel maal mijn gedagten hebbe laten gaan op den Haring, ende hebbe tot dien eijnde, soo nu als dan de schobbens van den Haring beschout, ende door gaans[5)] mijn selven ingebeeld[6)], dat alle Haringen die bij onse Natien gevangen, ende in dese landen gevoerd werden, voor soo veel het mij toeschijnt nog geen jaar Out zijn[7)]. [+]*Haring*.

Want als[b)] ik agt gaf op de Haringen die int begin van de maant juni gevangen werden, ende ter smuijk (om dat men dan nog Haringen mag vangen nog[8)] ver-

1) De brief is gericht aan HENDRIK VAN BLEYSWIJK (1640-1703). Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 4, blz. 336.
2) L.'s vorige brief aan VAN BLEYSWIJK is Brief 174 [105] van 29 augustus 1696, in dit deel.
3) *haar onthouden*, zich ophouden.
a) In het hs. ontbreekt: onthouden
4) Zie brief 114 [67] van 1 april 1689, *Alle de Brieven*, Dl. 8, blz. 128-130. L. was van mening dat been hard gemaakt werd door lucht. Waterdieren hebben hier geen last van en zouden dus steeds kunnen doorgroeien en zouden daarom niet van ouderdom sterven. Zie ook Brief [XXIV] van 22 mei 1716, *Send-Brieven*..., blz. 213-219, m.n. blz. 219.
5) *door gaans*, altijd.
6) *mijn selven ingebeeld*, gemeend.
7) Deze opvatting van L. is onjuist; de gevangen haring *(Clupea harengus)* is tenminste drie jaar oud. [Co.] L. schreef eerder over haringen in Brief 163 [97] van 28 december 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 158-174, welke eveneens aan VAN BLEYSWIJK was gericht.
b) A: Waar toe
8) *nog (...) nog*, noch (...) noch.

Letter 107.

Written to the Right Honourable Sir

Mr. Hendrik van Bleijswijk[1],
Former Burgomaster of the City of Delft,
Director of the East India Company, etc.

In which is discussed etc.

Delft, the 27th of September 1696.

Right Honourable Sir,

My previous humble letter, etc.[2]

+I have said previously that Fishes living in running Rivers or waters which are very deep or in constant agitation, and thus are not liable to decay, do not die of Old age, nor are they liable to diseases[3]. +*Age of fishes*.

+After this I frequently thought about the Herring, and for this purpose I studied from time to time the scales of the Herring and I always was of opinion that all the Herrings which are caught by our fishermen and are sold in these parts seem to me to be not yet one year Old[4]. +*Herring*.

For when I observed the Herrings which are caught in the early part of the month of June and sometimes presented to me secretly (because Herrings may

1) The letter is addressed to HENDRIK VAN BLEYSWIJK (1640-1703). See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 4, p. 337.
2) L.'s previous letter to VAN BLEYSWIJK is Letter 174 [105] of 29 August 1696, in the present volume.
3) See Letter 114 [67] of 1 April 1689, *Collected Letters*, vol. 8, pp. 129-131. L. was of opinion that bone was hardened by air. Aquatic animals are not liable to this, and could thus continue to grow all the time and would not therefore die of old age. See also Letter [XXIV] of 22 May 1716, *Send-Brieven*..., pp. 213-219, especially p. 219.
4) This view of L. is wrong; the herring caught (*Clupea harengus*) is at least three years old. [Co.]
L. previously wrote about herrings in Letter 163 [97] of 28 December 1695, *Collected Letters*, vol. 11, pp. 159-175, which was also addressed to VAN BLEYSWIJK.

koopen) ons wel vereert[9)], dat[10)] zoo danige Haringen zeer kleijn zijn, bij die geen die een maant ofte twee later gevangen werden[11)].

Daar benevens heb ik in gedagten genomen, of niet alle de Haringen die men inde Noort Zee komt te vangen, alleen die Haringen zijn, die vande geschooten Hom en kuijt, des jaars te vooren zijn voort gekomen[12)].

Want vast gestelt zijnde[13)], dat wanneer de tijd is gekomen, dat alle Vissen ons bekent, voor de eerste maal haar Hom ofte kuijt schieten, als dan nog geen volkome jaar Out zijn, ende dat van die zoort van Haringen die nu gevangen werden, weder hare Hom ende kuijt zullen schieten, ende dat uijt soo danige geschootene Hom ende kuijt alle Haringen zullen voort komen, die toekomende jaar sullen gevangen werden. ende zoo het anders waar, zoo zouden we onder de gevangen Haringen bevinden[a)] dat den eenen boven den anderen verre in grootheijt zouden moeten uijt steeken[b)], gelijk wij onder alle andere zoort van Vissen, die met Schobbens bedekt zijn ons voor komen, en bij gevolg dan[c)] dat wanneer de Haringen haar Hom ende kuijt geschooten hebbende, vertrekken[d)] ist niet aanstonts 't is kort daar na, uijt de geseijde Zee, zonder daar weder in te komen[14)].

'T is nu ontrent twintig jaren geleden dat men mij verhaalt heeft, dat in onse stad een Haring was van uijt stekende grootheijt, die men als doen voor wat raars[15)] aan zekere Heeren, die bij den anderen[16)] zouden eeten tot een present vereerden. Zoodanigen Haring zal na alle schijn van zijn zoort wesen[e)] af gedwaalt, ofte ook wel in onze zee over gebleven zijn[17)].

9) *ter smuijk ons wel vereert*, en die ons in het geheim wel cadeau werden gegeven.
10) Een eigenlijke hoofdzin ontbreekt. Men leze hier: en zag dat.
11) De haringen zijn begin juni nog te vet om lang bewaard te kunnen worden; daarom begon de officiële vangst pas eind juni. [Co.]
12) Deze veronderstelling is onjuist; zie ook aant. 7. [Co.]
13) Deze zin is bij de druk zo ingrijpend veranderd (zie de betreffende tekstvarianten), dat het nauwelijks aan te nemen is, dat L. er niet in gekend zou zijn. Toch is de zin ook in A niet goed geconstrueerd. In beide lezingen ontspoort hij na *sullen gevangen werden*. Daar zou men de hoofdzin verwachten, maar L. loopt dan met *en zoo het anders waar* plotseling vooruit op zijn conclusie omtrent de trek van de haring aan het eind van de zin.
De gedachtengang is de volgende: We mogen als zeker aannemen (‘vast stellen’), dat de ons bekende vissen voor het eerst hom of kuit schieten als ze nog geen jaar oud zijn en dat haringen van de soort die nu gevangen wordt, op hun beurt hom en kuit zullen schieten en dat daaruit de haringen voortkomen die het volgend jaar gevangen zullen worden. En als de haring nu niet, hetzij dadelijk, hetzij kort na het kuit schieten, uit de Noordzee zou wegtrekken, zouden we onder de gevangen haringen, evenals onder andere vissen, moeten constateren dat de ene veel groter is dan de andere.
a) A: Ende dat ook, zoo het anders waer, wy onder de gevangen Haringen bevinden zouden,
b) A: zoude uitsteeken
c) A: gelijk onder alle... ons voor komt, zoo houd ik't by gevolg daar voor,
d) A: hebben, zy vertrekken,
14) L. wordt hier misleid door het feit dat de aangevoerde haring van vrij uniforme grootte is. Dat hangt samen met de gebruikte vismethode (vleet), die haringen van een bepaalde lengte selecteert. Overigens zal de aangevoerde haring zeker uit meerdere leeftijdsgroepen hebben bestaan (3-, 4- en 5-jarigen). Na het derde levensjaar neemt de lengtegroei van de haring echter sterk af, zodat er geen al te grote lengteverschillen bestaan tussen deze opeenvolgende leeftijdsgroepen (23-28 cm). [Co.]
15) *voor wat raars*, als iets bijzonders.
16) *bij, aan, van den anderen*, bij, aan, van elkaar.
e) In A ontbreekt: wesen
17) Deze bijzondere grote haring is waarschijnlijk een elft (*Alosa alosa*) of fint (*Alosa fallax*) geweest, aanverwante soorten die een stuk groter worden. [Co.]

then be neither caught nor sold), [I noted] that these Herrings are very small as compared with those which are caught some two months later[5].

I further considered whether all the Herrings which are caught in the North Sea are not only those Herrings which have come forth from the Soft and hard roe produced the year before[6].

For we may consider it as certain that, when the time has come at which all Fishes known to us Spawn for the first time, they are not yet one year Old, and that Herrings of the kind now caught in turn will also Spawn, and that out of this Soft and hard roe all the Herrings that will be caught next year will come forth. And if it were otherwise, we should find, among the Herrings caught, that the size of the one would be much greater than that of the other, as we find among all other kinds of Fishes which are covered with Scales, so that, when the Herrings have Spawned, they migrate from the said Sea, if not at once, then shortly afterwards, without returning to it[7].

It is now about twenty years ago that I was told that there was in our town a Herring of exceptional size, which was presented at that time as a curiosity to certain Gentlemen who were to dine together. To all appearance this Herring wil have strayed from its kind or have remained behind in our sea[8].

5) Early in June the herrings are still too fat to make it possible to preserve them a long time; that is why the official herring-fishery did not start until the end of June. [Co.]
6) This assumption is wrong; see also note 4. [Co.]
7) Here L. is misled by the fact that the herring brought up has a fairly uniform size. This is due to the fishing method used (drift-net), which selects herrings of a particular length. Moreover, the herring brought up will no doubt have consisted of several age groups (3-year-olds, 4-year-olds, and 5-year-olds). After the third year, however, the growth in length greatly decreases, so that the differences in length between these successive age groups are not very great (23-28 cm). [Co.]
8) This particularly large herring was probably an allis shad (*Alosa alosa*) or twaite shad (*Alosa fallax*), related species which become considerably larger. [Co.]

Als we nu zien datter in de zee hier ontrent geen Haringen gevangen werden die Ouder zijn dan een jaar, ende dat de selvige dan van onse kusten vertrekt sonder dat deselvige int volgende jaar gevangen werden, wat gedagten konnen we ons te binnen brengen, ander als dat den Haring grooter geworden zijnde meerder voetzel tot groot makinge ende onderhoudinge van nooden heeft, als ze in onse zee kan bekomen, ende dat over sulks den Haring vertrekt, daar[18] ze van grooter en groover voetzel kan bestaan[19].

Vorders heb ik ook veel malen mijn gedagten laten gaan, op den Haring die int voor jaar in grooten overvloet inde Zuijder Zee gevangen werd, ende aldaar beeld ik mij in, niet en komt als om haar Zaaden te schieten, en[a] van welke Haringen ik een menigte van Schobbens hebbe beschout, ende hebbe mede door gaans[5] geoordeelt dat ze alle maar een jaar Out waren[20].

[+]Int kort wij konnen de geheijmen der Vissen inde Zee soo in der selver komst als vertrek niet door gronden. Want als we gedenken, aan de Vis Elft genaamt, die komt op onze Rivieren als haar tijd genaakt om te Teelen, en haar Hom en kuijt geschooten hebbende, vertrekken weder vande Rivieren, zonder dat ik weet dat ze na die tijd in zee gevangen werden[21]. [+]*Elft.*

[+]De Vis Pieter-man genaamt, was ontrent dertig jaren geleden, in groote menigte op onse zeekusten, en wierd als doen veel te mart gebragt, en als men nu agt â. tien zoodanige Vissen te gelijk, ende dat drie â. vier maal in een jaar ter markt ziet brengen, dan ist al veel[22]. [+]*Pieterman; giftige stekel.*

De scharpe pinnen die de pieter-man ter zijden aan het hooft, als ook boven op het hooft en ook inde Nek heeft, zeijt men dat zeer Fenijnig[23] zijn, en men heeft, in voor gaande tijden wel hand en voet aan gewesen die door het steeken vande geseijde pinnen op gekrompen, ende verlamt waren[24].

Ik hebbe voor desen veel malen de verhaalde pinnen, aan der selver uijterste eijnden beschouwt, maar gans geen de minste opening, nog ook geen uijtnemende

18) *daar*, naar een plaats waar.
19) De haring trekt inderdaad in de zomer weg van onze kust om in de noordwestelijke Noordzee te gaan vreten. Hij komt dan echter in het najaar weer terug voor onze kust. L.'s aanname dat de haring wegtrekt uit voedselgebrek en niet meer terugkomt (omdat hij dan naar L.'s verwachting veel groter zou moeten zijn) klopt dus niet. [Co.]
a) In A ontbreekt: en
5) *door gaans*, altijd.
20) In L.'s tijd bestond er een populatie haringen, die in het voorjaar in de Zuiderzee kwamen paaien. Deze vissen waren echter minstens drie jaar oud. [Co.] Zie ook aant. 14 bij Brief 163 [97] van 28 december 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 162.
21) De elft trok zeker terug naar zee en zal daar ook wel eens gevangen zijn, maar sporadisch in vergelijking met de vangsten op en tijdens de trek naar de paaiplaatsen in de benedenloop van de grote rivieren. [Co.]
22) De grote pieterman *(Trachinus draco)* is een vissoort die in de Noordzee de noordgrens van haar verspreidingsgebied bereikt en zeer gevoelig is voor extreem koude winters, zoals bijvoorbeeld die van 1962-1963. In de jaren 1954 tot 1962 werd in Nederland gemiddeld 28.400 kg aangevoerd, in 1963 en de jaren daarna vrijwel niets meer. Thans worden er hier en daar weer enkele exemplaren gevangen. [Bod.]
23) *Fenijnig*, giftig.
24) Verlammingen als gevolg van pietermansteken lijken wat overdreven; vast staat wel dat de steek buitengewoon pijnlijk is door het vergif 5-hydroxytriptamine. Dit lost rode bloedlichaampjes op en werkt bovendien op het zenuwstelsel. [Bod.]

If we now see that in the sea in this neighbourhood no Herrings are caught which are Older than one year and that these then migrate from our shores without being caught the next year, what else can we think but that the Herring, when it has grown larger, needs more food for growth and maintenance than it can get in our sea, and that therefore the Herring migrates to a place where it can live on bigger and coarser food[9].

Further I also thought frequently about the Herring which is caugth in large numbers in spring in the Zuiderzee and which, I imagine, comes there only to Spawn; of these Herrings I have observed a great many Scales, and I always thought also that they were all but one year Old[10].

[+]Briefly, we cannot fathom the mysteries of the Fishes in the Sea, neither as to their coming nor as to their going. For if we call to mind the Fish called Allis Shad, this comes to our Rivers when its time to Procreate approaches, and when they have Spawned, they leave the Rivers again, and I do not know that they are caught in the sea after that time[11]. [+]*Allis shad*.

[+]The Fish called Weever was found in large numbers on our sea shores about thirty years ago and was put on the market a great deal at that time, and now it is already much if eight or ten of these Fishes at a time are put on the market three or four times a year[12]. [+]*Greater weever; poisonous spine*.

The sharp spines which the weever has on either side of the head as well as on top of the head and also in the Neck are said to be very Poisonous, and in former times hands and feet have sometimes been shown to have shrunk and been paralysed by the stinging of the said spines[13].

I formerly studied the said spines many times, at their extremities, but could not detect the least opening or any extraordinary Sharpness which one might con-

9) The herring indeed leaves our coast to feed in the northwestern North Sea. However, it returns again to our coast in autumn. L.'s assumption that the herring goes away on account of lack of food and does not return (because L. expected that it would then have to be much larger) is thus not correct. [Co.]

10) In L.'s time there existed a herring population which spawned in the Zuider Zee in spring. These fishes, however, were at least three years old. [Co.] See also note 6 to Letter 163 [97] of 28 December 1695, *Collected Letters*, vol. 11, p. 163.

11) The allis shad no doubt retired to the sea and will occasionally have been caught there, but sporadically in comparison with the catches in, and during the migration to, the spawning locations in the lower reaches of the large rivers. [Co.]

12) The greater weever (*Trachinus draco*) is a species which reaches the northern boundary of its area of distribution in the North Sea and is very sensitive to extremely cold winters, such as that of 1962-1963.
In the years 1954 to 1962 an average of 28,400 kg was brought up to the Netherlands, in 1963 and succeeding years hardly any amount at all. At present some specimens are caught again here and there. [Bod.]

13) Paralysis in consequence of stings of greater weevers would seem somewhat exaggerated; it is an established fact indeed that the sting is exceptionally painful owing to the poison 5-hydroxytriptamin. This dissolves red corpuscles and moreover affects the nervous system. [Bod.]

Scharpte dat men konde oordeelen een ongemeene hinder int steeken soude toe brengen, konnen ontdekken, en over sulks mijn selven geen redenen te kunnen binnen brengen[a)], wat de oorsaak mogt wesen, waar door sulken pijn wierde te weeg gebragt, gelijk ik wel gesien hebbe, dat eenige Visverkoopsters, die haar int afbreeken van het hooft en het afhalen van der selver vel, hadde gesteeken, en sien sitten kermen[b)] van pijn.

Wanneer ik nu vande zomer drie vande verhaalde Vissen sag te koop leggen, gaf ik last dat men de hoofden voor mij zoude bewaren.

De verhaalde pinnen[25)] die ik geseijt hebbe dat het steeken[c)] de pijn veroorzaken, heb ik der selver[d)] uijtsterste eijnden weder door het vergroot-glas beschouwt, ende dat met de voor gaande uijtkomst.

Dog wanneer ik mijn gesigt wat verder van het uijterste eijnde liet gaan, sag ik dat de verhaalde pinnens ofte steekels bekleet waren met een vlies, dat gesprikkelt was, ende dat onder dat vlies aan beijde de zijde van de pinnens of steekels, diepe ritten ofte kerven waren, die inde lengte vande steekels liepen, ende welke ritten voor een gedeelte gevolt waren, met een heldere (int Oog) waterige stoffe[26)].

Uijt welk gesigt ik mij in beelde dat wanneer de geseijde pinnens, zoo verre inde huijt van een Mensch wierden gestooten, dat het vlies daar het de pinnens bedekt op waarts wiert geschooven, soo danig dat de vogtige stoffe die inde ritten vande Pinnens leijt, inde huijt wierde gebragt, tot zoo diep dat de geseijde vogtige stoffe, met het bloet quam te vermengen, dat bij sulken geval, groote pijn wierde toe gebragt, ende dat wanneer de pinnens maar zoo verre inde huijt quamen, als die rondagtig zijn, of wel geen ritten hebben, dat men dan geen groote pijn te verwagten heeft.

Dit werden we ook gewaar inde steeken die de Schorpioenen doen, namentlijk, dat aan het uijterste eijnde vanden Angel vande Schorpioenen, een kleijne opening is, waar uijt met het steeken vanden Angel, een kleijn droppelke vogt werd gebragt, en[e)] welke vogt inde huijt werd gestooten[27)], ende zoo gaat het ook toe met de steek vanden indiaansche duijsent-been, als bij mij voor desen ontdekt is[28)].

a) A: kunnen te binnen brengen
b) A: hadden gesteeken, saten te kermen
25) Lees: Van de genoemde pennen.
c) A: in het steeken
d) A: heb ik selver
26) De beschrijving van de structuur van de stekel is zeer correct. [Bod.]
e) In A ontbreekt: en
27) L. beweerde dit eerder in Brief 167 [100] van 6 juli 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 288. Hij beschreef zijn onderzoek naar de angel en het gif van schorpioenen in Brief 15 [9] van 22 januari 1675, *idem*, Dl. 1, blz. 226. Zie ook Brief 202 [118] van 5 augustus 1699, in dit deel; en Brief [123] van 14 januari 1700, *Sevende Vervolg*..., blz. 167-180 (*idem*, Dl. 13).
28) Het woord *is* is later toegevoegd achter de punt na *ontdekt*; de toevoeging is waarschijnlijk van de hand van L.
Zie voor L.'s eerdere onderzoek aan duizendpoten Brief 104 [59] van 17 oktober 1687, *Alle de Brieven*, Dl. 7, blz. 126-132, met in de Figuren XXVIII en XXIX afbeeldingen van het hele dier en van de kaakpoot. Vergelijk ook L.'s opmerking in Brief 167 [100] van 6 juli 1696, *idem*, Dl. 11, blz. 288. L. komt terug op de duizendpoot uit Indië in Brief [124] van 20 mei 1700, *Sevende Vervolg*..., blz. 181-186 (*idem*, Dl. 13).

sider would produce uncommon pain in stinging, and I therefore could not think of any reasons as to what might be the cause that such pain was brought about, as I have sometimes seen of some Fishwomen, who had stung themselves as they broke off the head and stripped off the skin and who were groaning with pain.

Now when this summer I saw three of the said Fishes for sale, I gave orders to keep the heads for me.

I again observed through the magnifying glass the extremities of the said spines which I said cause the pain in stinging, and this with the same result as above.

But when I let my eyes roam somewhat away from the extremity, I saw that the said spines or stings were covered with a membrane that was speckled, and that under that membrane, on both sides of the spines or sting there were deep grooves or cuts, which extended along the length of the stings and were partly filled with a transparent aqueous substance (as it appeared to the naked Eye)[14].

By this spectacle I was convinced that when the said spines were thrust into a Person's skin until the membrane was pushed up where it covers the spines, in such a way that the moisture lying in the grooves of the Spines was brought into the skin until the said moisture was mixed with the blood[15], in that case a fierce pain was inflicted, and that when the spines were inserted into the skin only as far as they are roundish or have no grooves, no fierce pain is to be expected[16].

We also observed this with the stings dealt by Scorpions, namely, that at the extremity of the Sting of the Scorpions there is a small opening, from which, during the stinging of the Sting, a tiny drop of moisture is delivered, which moisture is thrust into the skin, and the same also happens with the sting of the Indian centipede, as previously discovered by me.

14) The description of the structure of the spine is quite correct. [Bod.]

15) L. alleged this previously in Letter 167 [100] of 6 July 1696, *Collected Letters*, vol. 11, p. 289. He described his research on the prickle and the poison of scorpions in Letter 15 [9] of 22 January 1675, *idem*, vol. 1, p. 227. See also letter 202 [118] of 5 August 1699, in the present volume; and Letter [123] of 14 January 1700, *Sevende Vervolg*..., pp. 167-180 (*idem*, vol. 13).

16) For L.'s earlier research on centipedes, see Letter 104 [59] of 17 October 1687, *Collected Letters*, vol. 7, pp. 127-133, with in Figures XXVIII and XXIX illustrations of the whole animal and of the poison-claw. Compare also L.'s remark in Letter 167 [100] of 6 July 1696, *idem*, vol. 11 p. 289. L. reverts to the centipede from the Indies in Letter [124] of 20 May 1700, *Sevende Vervolg*..., pp. 181-186 (*idem*, vol. 13).

[+]Ik hebbe voor desen inde schobbens vande paling en Alen[29)] aan gewesen, den ouderdom vande palingen en Alen, ende daar benevens geseijt, dat de Vissen hare schobbens niet en verwisselden, gelijk de schobbens die ons opperste huijtge uijtmaakt, verwisselt[a)], maar dat om de schobbens vande Vissen jaarlijks een nieuwe kring groeijt, ende in sulken gedaante de schobbens vande Vissen van jaar tot jaar grooter werden[30)]. [+]*Schubben van vissen.*

In welke gedagten ik sedert eenige jaren hebbe geweest, dog mijne speculatien[31)] daar ontrent vervolgende, hebbe ik sedert eenig tijd ondervonden[b)] dat ik in mijn meijninge hebbe komen te dwalen, want als ik met meerder opmerkinge eenige schobbens examineerde, soo bevond ik dat de schobbens van Oude Vissen, ongemeen dik waren, ja dikker als de schobbe behoorde te wesen, indien om de Oude schobbe alleen maar een nieuwe kring wierde gemaakt.

Ik ontdekten dan eijntelijk dat het geene ik voor een op nieuw gemaakt kring om een Oude schobbe aan sag, een gedeelte van een gans op nieuw gemaakt schobbe was, ende dat het geene ik voor een op nieuw gemaakt kring om de Oude schobbe hadde aan gesien, inder dat dat deel was dat de nieuw gemaakte schobbe rondomme de Oude in groote was uijtstekende[32)].

Dog wanneer ik dese op malkanderen leggende schobbens tragte[c)] van malkanderen te scheijden, ontdekten ik dat deselvige aan[d)] malkanderen gegroeijt waren, en welkers te samen groeijinge vande schobben ik mij de volgende redenen te binnen bragt.

De Vis wanneer een jaar Out is geworden, staat de wasdom vande schobbens voor een korten tijd stil, gelijk wij sien dat de wasdom van het hair vande Dieren[33)], ende de wasdom van de Veeren van het gevogelte voor een tijd stil staat, ende dat kort daar aan weder op nieuw, hair vande Dieren, ende Veeren van het Gevogelte begint te groeijen. Want zoo de wasdom vande hairen en Veeren niet voor een tijd stil stonden, soo meijnde[e)] ik, dat nog hair nog veeren zouden uijtvallen[34)].

29) Zie voor het onderscheid tussen aal en paling aant. 85 bij Brief 81 [42] van 25 juli 1684, *Alle de Brieven*, Dl. 4, blz. 292.

a) In A terecht: uitmaken, verwisselen

30) Zie over de schubben en de huid van de aal Brief 81 [42] van 25 juli 1684, *Alle de Brieven*, Dl. 4, blz. 292-298, waarin L. de ontdekking van de schubben van de aal beschrijft; en Brief 88 [47] van 12 oktober 1685, *idem*, Dl. 5, blz. 326-330, waarin L. vaststelt dat de slijmlaag aan de buitenkant van de aal tot de huid behoort. Meer over schubben van vissen is te vinden in Brief 76 [39] van 17 september 1683, *idem*, Dl. 4, blz. 142-146.

31) *speculatien*, hier: onderzoekingen.

b) hs: ondervond

32) Schubben groeien in alle richtingen. De groei staat in het Nederlandse klimaat in de winter stil of wordt dan sterk vertraagd, waardoor er jaarringen in het horizontale vlak ontstaan. Een schub groeit echter ook in de dikte. Het verdient de voorkeur dit nieuw gevormde materiaal als uitbreiding van de oude schub te zien en niet als een nieuwe. [Bod.]

c) A: rogte (drukfout voor: sogte)

d) In A verkeerdelijk: van

33) *Dieren*, nl. zoogdieren.

e) hs: meijnd

34) Zie voor L.'s onderzoek naar de groei van haren Brief 4 van 5 april 1674, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 66-70 en Brief 5 [3] van 7 april 1674, *ibidem*, blz. 74-76, waarin L. vaststelt dat haar een basale groei vertoont en opgebouwd is uit *klootgens*. Uitvoeriger komt hij hierop terug in Brief 21 [14] van 22 februari 1676, *ibidem*, blz. 352-370. Later nog in Brief 39 [25] van 31 mei 1678, *idem*, Dl. 2, blz. 370-376; Brief 66 [34] van 4 november 1681, *idem*, Dl. 3, blz. 350-360; en Brief 134 [80] van 2 maart 1694, *idem*, Dl. 10, blz. 6-16.

[+]On a previous occasion I detected the age of Eels from the scales of Eels, and further said that the scales of Fishes were not changed, as the scales forming our outer skin are changed, but that every year a new ring grows about the scales of Fishes and in this way the scales of Fishes grow bigger from year to year[17)]. [+]*Scales of fishes*.

I have entertained this idea for several years past, but when I pursued my observations on this matter, I found some time ago that I erred in this, for when I examined some scales more attentively, I noted that the scales of Old Fishes were uncommonly thick, even thicker than the scale would have to be if only a new ring were formed about the Old scale.

I finally discovered that what I took to be a newly formed ring about an Old scale was a part of an entirely newly formed scale and that what I had taken to be a newly formed ring about the Old scale in actual fact was the part of the newly formed scale which extended beyond the Old scale[18)].

But when I tried to separate these overlapping scales from each other, I discovered that they had grown together, for which growing-together of the scales I conceived the following reasons.

When the Fish has grown one year Old, the growth of the scales stops for a short time, just as we see that the growth of the hair of Animals and the growth of the Feathers of birds stops for some time, while shortly afterwards the hair of Animals[19)] and the Feathers of Birds begin to grow again. For if the growth of the hairs and feathers did not stop for some time, I am convinced that neither hair nor feathers would fall out[20)].

17) On the scales and the skin of the eel, see Letter 81 [42] of 25 July 1684, *Collected Letters*, vol. 4, pp. 293-299, in which L. describes the discovery of the scales of the eel; and Letter 88 [47] of 12 October 1685, *idem*, vol. 5, pp. 327-331, in which L. establishes that the mucous layer on the outside of the eel forms part of the skin. More about scales of fishes is to be found in Letter 76 [39] of 17 September 1683, *idem*, vol. 4, pp. 143-147.

18) Scales grow in every direction. In the Dutch climate the growth stops or is greatly retarded in winter, in consequence of which annual rings are formed in the horizontal plane. A scale, however, also grows in thickness. It is preferable to consider this newly formed material as an extension of the old scale and not as a new one. [Bod.]

19) *Animals, viz.* mammals.

20) For L.'s research on the growth of hairs, see Letter 4 of 5 April 1674, *Collected Letters*, vol. 1, pp. 67-71, and Letter 5 [3] of 7 April 1674, *ibidem*, pp. 75-77, in which L. establishes that hair shows a basal growth and is built up of *globules*. He reverts to this at greater length in Letter 21 [14] of 22 February 1676, *ibidem*, pp. 353-371. Later also in Letter 39 [25] of 31 May 1678, *idem*, vol. 2, pp. 371-377; Letter 66 [34] of 4 November 1681, *idem*, vol. 3, pp. 351-361; and Letter 134 [80] of 2 March 1694, *idem*, vol. 10, pp. 7-17.

De wasdom vande schobbens vande Vissen maar voor een zeer korten tijd stil staande, werden weder op nieuw schobbens gemaakt, die aan de eerste gemaakte schobbens vereenige.

Alzoo nu de schobbens die op de Vissen zijn op haare twee jarige Ouderdom grooter moeten gemaakt werden als de eerste, zoo steekt een twee jarige schobbe, rondomme de eerste schobbe in groote uijt.

Gelijk het nu toe gaat, met het op nieuw te groeijen vande schobbens van het tweede jaar, soo gaat het met het derde en volgende jaren, en bij gevolg dan, een Vis die twaelf jaren Out is, daar van bestaat ijder schobbe uijt twaelf op malkanderen leggende schobbens, die alle zoo vast aan den anderen[16)] zijn vereenigt, en voornamentlijk int midden vande selvige, dat die maar voor een kleijn gedeelte van een zijn te scheijden, en voor de rest zijn ze niet van een te krijgen, als met deselvige van den anderen te schueren[35)].

De laaste schobbens die ik ondersogt was[a)] van een Baars die meer dan twaelf duijmen[36)] lang was[37)]. Dese Baars was gevangen in een groot water in het welke wort voorgeteelt een groote menigte van kleijne Spieringe waar op de Baars in dat water Aest, en daar van zeer vet wort, en eerder in groote, door het overvloet van voetsel dat de Baars daar heeft meerder toe neemt dan ze wel doet in andere wateren[38)].

Een van dese schobbens so veel het doenlijk was, sonder deselvige ontstukken te scheuren, hebbe ik van een gescheijde, ende deselvige voor het vergroot glas gestelt, ende de schobbe aan andere getoont, die nevens mij distinctelijk konde bekennen, dat die schobbe uijt vijf op een leggende schobbens bestond, ende bij gevolg dan, was zoodanigen Baars geen vijf jaren Out.

Soo nu[b)] de schobbens vande Vissen ider jaar niet een nieuwe schobbe aan de Oude schobbe wierde gemaakt, ende vereenigt, soo zoude de schobbens vande groote Vissen, zeer dun ende onstark zijn, gelijk wij doorgaans ondervonden hebben, dat de schobbens vande Haringen, schoon die al[c)] van een redelijke groote zijn[c)], egter[39)] zeer dun zijn[40)]. afbrekende blijve onder des enz.[41)]

Antoni[d)] van Leeuwenhoek

16) *bij, aan, van den anderen*, bij, aan, van elkaar.
35) Het feit dat de *twaelf op malkanderen leggende schobbens* maar voor een klein gedeelte vaneen zijn te scheiden, toont al aan dat het hier gaat om één schub en niet om twaalf. [Bod.]
a) A: waren
36) Een *duijm* is 2,61 cm.
37) Zie voor eerdere waarnemingen aan schubben van de baars Brief 88 [47] van 12 oktober 1685, *Alle de Brieven*, Dl. 5, blz. 334.
38) De opmerking dat een baars die vis (als bijvoorbeeld spiering) te eten krijgt in ruime wateren sneller groeit dan in anderen wateren, is correct. Als baars niet bij een bepaalde grootte over kan schakelen op vis als voedsel, blijft hij klein en wordt hij bij een lengte van 9-10 cm toch geslachtsrijp. [Bod.]
b) In A terecht: in
c) In het hs. is *zijn* ten onrechte doorgestreept. In A ontbreken: *die al* en *zijn*.
c) In het hs. is *zijn* ten onrechte doorgestreept. In A ontbreken: *die al* en *zijn*.
39) *egter*, toch.
40) Haringschubben worden in het zeevisserijonderzoek voor leeftijdsbepaling gebruikt; bij andere vissoorten geeft men de voorkeur aan de gehoorsteentjes. [Co.]
41) L.'s volgende brief aan VAN BLEYSWIJK is Brief [124] van 20 mei 1700, *Sevende Vervolg*..., blz. 181-186 (*Alle de Brieven*, Dl. 13).
d) In A alleen: A.

As the growth of the scales of Fishes stops only for a very short time, new scales are formed again, which are joined to the scales first formed.

As the scales on Fishes, when they are two years Old, must be formed bigger than the first, a two-year-old scale extends beyond the first scale.

As it happens with the new growth of the scales of the second year, so it happens with the third and following years, and consequently each scale of a Fish that is twelve years old consists of twelve overlapping scales, all of which are joined so firmly together, and especially in the middle, that they can be separated from each other only for a small part, and for the rest they can only be separated from each other by tearing them apart[21)].

The last scales I observed were those of a Perch having a length of more than twelve inches[22)]. This Perch had been caught in a big water, in which are procreated a great many small Smelts, on wich the Perch Feeds in that water, growing very fat on them and increasing in size much more, through the plenteous food the Perch has there, than it does in other waters[23)].

I separated one of these scales as far as I could manage it without tearing it to pieces and placed it before the magnifying glass, and I showed the scale to others, who, like me, could see distinctly that this scale consisted of five overlapping scales, and consequently this Perch was not yet five years Old.

Now if on the scales of Fishes no new scale were formed every year on the Old scale and joined thereto, the scales of big Fishes would be very thin and weak, just as we have always found the scales of Herrings, though they are already of a reasonable size, to be yet very thin[24)]. Concluding, I remain meanwhile etc[25)].

Antoni van Leeuwenhoek

21) The fact that only a small part of the *twelve overlapping scales* can be separated from each other shows already that one scale is concerned, and not twelve. [Bod.]

22) An *inch* is 2.61 cm.
On earlier observations on scales of the perch, see Letter 88 [47] of 12 October 1685, *Collected Letters*, vol. 5, p. 335.

23) The remark that a perch which feeds on fish (such as smelt) grows more rapidly in wider than in other waters is correct. If a perch cannot switch over to fish as food when it has attained a particular size, it will remain small and at a length of 9-10 cm will still become sexually mature. [Bod.]

24) Herring scales are used for the determination of age in sea-fishery research; for other species of fish the otoliths are preferred. [Co.]

25) L.'s next letter to VAN BLEYSWIJK is Letter [124] of 20 May 1700, *Sevende Vervolg*..., pp. 181-186 (*Collected Letters*, vol. 13).

Samenvatting

Dat Vissen in goede lopende wateren geen ziektens onderhevig zijn. Haringen die bij onse Natien gevangen werden en zijn geen jaar Out, en afkomstig vande Hom en kuijt die des jaars te vooren geschooten is. Haringen haar Hom en kuijt geschooten hebbende, vertrekken uijt de Noort Zee zonder daar weder in te komen. Een uijtnemende groote Haring. Haring komt inde Zuijder Zee om aldaar zijn Hom ende kuijt te schieten. De Vis Elft genaamt komt op de Rivieren om desselfs Hom, en kuijt te schieten. Van de Vis Pieter-man ende desselfs scharpe pinnen aan het hooft. Inbeeldinge waar door dat de groote pijn veroorsaakt werd. Vande steek der schorpioenen, ende indiaanse duijsent-been. Om de schobbens vande Vissen heeft men geoordeelt dat ijder jaar een kring groeijden en dus grooter wierden, waar in men is komen te dwalen. Hetgeene men voor een nieuwe gemaakte kring om een Oude Schobbe heeft aan gesien, is een gans nieuwe schobbe, die aan de Oude is vereenigt. De wasdom vande schobbens, staat alle jaren voor een korten tijd stil. Een Vis die twaelf jaren Out is, daar van bestaat ijder schobbe, uijt twaelf op malkanderen leggende schobben. Een Baars die meer dan twaelf duijmen lang was, was nog geen vijf jaren Out. enz.

Summary

That Fishes are not liable to diseases in good running waters. Herrings which are caught by our fishermen are not yet one year Old and have come forth from the Soft and hard roe produced the year before. When Herrings have Spawned, they migrate from the North Sea without coming back to it. An extraordinarily big Herring. Herring enters the Zuiderzee to Spawn there. The Fish called Shad comes to the Rivers to Spawn. On the Fish called Weever and the sharp spines on its head. Theory as to the cause of the fierce pain. On the sting of scorpions and the Indian centipede. It has been thought that every year a ring grows about the scales of Fishes and they thus grow bigger, but this is an error. What has been taken to be a newly formed ring about an Old Scale is an entirely new scale that is joined to the Old one. The growth of the scales stops for a short time every year. Each scale of a Fish that is twelve years old consists of twelve overlapping scales. A Perch having a length of more than twelve inches was not yet five years Old. etc.

Brief No. 178
26 Oktober 1696

Gericht aan: MAARTEN ÉTIENNE VAN VELDEN.

Manuscript: Het manuscript, dat in 1906 nog aanwezig was in het Gemeente-museum te 's-Gravenhage, is niet teruggevonden.

Gepubliceerd in:

A.J. SERVAAS VAN ROOIJEN 1906: *Brieven van Antony van Leeuwenhoek*, in *Album der Natuur*, Jrg. 1906, blz. 57. - Nederlandse tekst.

Korte inhoud:

Begeleidende brief bij een verzonden presentexemplaar van L.'s gedrukte brieven.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die uit het *Album der Natuur*.

Letter No. 178
26 October 1696

Addressed to: MAARTEN ÉTIENNE VAN VELDEN.

Manuscript: The manuscript, which was still present in 1906 in the Gemeentemuseum in The Hague, has not been found again.

Published in:

A.J. SERVAAS VAN ROOIJEN 1906: *Brieven van Antony van Leeuwenhoek*, in *Album der Natuur*, 1906, p. 57. - Dutch text.

Summary:

Letter accompanying a presentation copy of L.'s printed letters.

Remark:

The text as here printed is that from the *Album der Natuur*.

Aan de Hoog Geleerde Heer
d'Heer Matt. van Velden[1)]
professor der illus. Acad. in Loven

Ik hebbe te meermaal gedagt aan de voorvallen die UE. Hoogh geleerde Heer, ontrent de beweginge van den Aertkloot zijn ontmoet[2)], en hebbe daarop mij bewogen gevonden mijne stellinge dien aangaande met den druk gemeen te maken, gelijk UEd. in het nevens gaande boekje[3)] sal komen te sien; ik wil hoopen, dat het eene en het andere UEd. sal behagen en sal onder des blijven, Hoog geleerde Heer[4)].

UE. hoog geleerde Heer[5)]
sijn Dienstbereijde

Antoni van Leeuwenhoek.

1) De brief is gericht aan M.E. VAN VELDEN (1664-1724), hoogleraar aan de universiteit te Leuven. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 312. L.'s vorige brief aan VAN VELDEN is waarschijnlijk Brief 148 van 12 juli 1695, *idem*, Dl. 11, blz. 2-6.
2) *de voorvallen... ontmoet*, de dingen die u hebt ondervonden met betrekking tot de beweging van de aardbol.
De *voorvallen* slaan op de moeilijkheden die VAN VELDEN in de Zuidelijke Nederlanden had ondervonden vanwege zijn voortdurende verdediging van het copernicaanse wereldbeeld. Zie STÉVART, *Copernic et Galilée*; en vooral VANPAEMEL, *Mechanistische natuurwetenschap*, blz. 116-118 en 127.
3) L. doelt hier op Brief 168 [101] van 10 juli 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 292-298 aan NICOLAAS WITSEN. Hierin beschreef hij een experiment waarmee hij de aardbeweging dacht te kunnen aantonen. Zie hierover SNELDERS, 'Leeuwenhoek's mechanistic view', blz. 73-76. Met het *boekje* zal L. het *Sesde Vervolg der Brieven* bedoeld hebben, waarin Brief 168 [101] was opgenomen. L. kan echter ook deze brief los verstuurd hebben.
4) L.'s volgende brief aan VAN VELDEN is Brief 181 van 12 februari 1697, in dit deel.
5) In het *Album der Natuur* staat *hoocgeleerde*, maar dat kan niet juist zijn. In de ondertekening heeft VAN ROOIJEN de gebruikelijke lange *i (j)* van *Antoni* als *y* getranscribeerd.

To the Highly learned Sir
Mr Matt. van Velden[1)]
professor of the illustrious University at Louvain

I have thought repeatedly about the incidents You have met with concerning the motion of the Earth[2)], and was induced by it to publish my theory about it, as You will see in the enclosed booklet[3)]. I hope all this will please You, and remain meanwhile, Highly Learned Sir[4)].

Yours Obediently

Antoni van Leeuwenhoek.

1) The letter is addressed to M.E. VAN VELDEN (1664-1724), professor at Louvain University. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 10, p. 313. L.'s previous letter to VAN VELDEN is probably Letter 148 of 12 July 1695, *idem*, vol. 11, pp. 3-7.
2) The *incidents* refer to the difficulties which VAN VELDEN had encountered in the Southern Netherlands on account of his constant defence of the Copernican world-picture. See STÉVART, *Copernic et Galilée*; and especially VANPAEMEL, *Mechanistische natuurwetenschap*, pp. 116-118 and 127.
3) Here L. refers to Letter 168 [101] of 10 July 1696, *Collected Letters*, vol. 11, pp. 293-299, to NICOLAAS WITSEN. In this letter he described an experiment by means of which he thought he could demonstrate the motion of the earth. On this, see SNELDERS, 'Leeuwenhoek's mechanistic view', pp. 73-76. By the *booklet* L. will have meant the *Sesde Vervolg Der Brieven*, in which Letter 168 [101] had been included. However, L. may also have dispatched this letter separately.
4) L.'s next letter to VAN VELDEN is Letter 181 of 12 February 1697, in the present volume.

Brief No. 179
30 Oktober 1696

Gericht aan: Onbekend.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Niet gepubliceerd.

Opmerking:

Het bestaan van deze brief, die gericht was aan een ongeïdentificeerde *voornaam en hooggeleerd Heer in Brabant*, wordt vermeld in de Bijlage bij Brief 181 van 12 februari 1697, in dit deel.

Letter No. 179
30 October 1696

Addressed to: Unknown.

Manuscript: No manuscript is known.

Not published.

Remark:

The existence of this letter, which had been addressed to an unidentified *distinguished and highly learned Gentleman in Brabant*, is mentioned in the Enclosure with Letter 181 of 12 February 1697, in the present volume.

Brief No. 180
1696

Gericht aan: HARMEN VAN ZOELEN.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Niet gepubliceerd.

Opmerking:

Het bestaan van deze brief wordt vermeld in de eerste alinea van Brief 199 [115] van 26 april 1699, in dit deel.

Letter No. 180
1696

Addressed to: HARMEN VAN ZOELEN.

Manuscript: No manuscript is known.

Not published.

Remark:

The existence of this letter is mentioned in the first paragraph of Letter 199 [115] of 26 April 1699, in the present volume.

Brief No. 181
12 Februari 1697

Gericht aan: MAARTEN ÉTIENNE VAN VELDEN.

Manuscript: Het manuscript, dat zich in 1906 nog in het Gemeentemuseum te 's-Gravenhage bevond, is niet teruggevonden.

Gepubliceerd in:

A.J. SERVAAS VAN ROOIJEN 1906: *Brieven van Antony van Leeuwenhoek*, in *Album der Natuur*, Jrg. 1906, blz. 59-60. - Nederlandse tekst.

Korte inhoud:

Het spijt L. dat VAN VELDEN door zijn verdediging van het copernicaanse wereldbeeld in moeilijkheden is gekomen. Ter ondersteuning van diens standpunt sluit L. een kopie in van een brief van een hoogleraar uit Brabant, die door L.'s argumenten in zijn copernicanisme is gestaafd.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die uit het *Album der Natuur*. De door SERVAAS VAN ROOIJEN aangebrachte aanvullingen zijn echter weggelaten.

Letter No. 181
12 February 1697

Addressed to: MAARTEN ÉTIENNE VAN VELDEN.

Manuscript: The manuscript, which was still in the Gemeentemuseum in The Hague in 1906, has not been found again.

Published in:

A.J. SERVAAS VAN ROOIJEN 1906: *Brieven van Antony van Leeuwenhoek*, in *Album der Natuur*, 1906, pp. 59-60. - Dutch text.

Summary:

L. regrets that VAN VELDEN, owing to his defence of the Copernican world-picture, has got into difficulties. In support of VAN VELDEN's standpoint, L. encloses a copy of a letter from a professor in Brabant, whose Copernicanism has been confirmed by L.'s arguments.

Remark:

The text as here printed is that from the *Album der Natuur*. The additions made by SERVAAS VAN ROOIJEN, however, have been omitted.

In UEd. seer aangenamen van den 4e Febr.[1] sie ik dat UEd. myn Boekje[2] hebt ontvangen, ende daarnevens dat[3] de zaken die daar in verhandelt werden een goet behagen hebt; dat my lief was te verstaan. Als mede hadde ik geen gedagte dat UEd. stellinge van des Aerdrijks beweginge[4] soo groote opschuddinge hadde gemaakt als ik nu kome te sien.

T'is my leet te sien dat UEd. sulks wedervaren is, dog wy moeten alle de tegenspreekers die wy komen te lyden[5] soo veel als het ons doenlyk is in de wint slaan, en vergeven het haar omdat ze niet verder sien, of geen meerder kennisse hebben.

Wanneer laast seker Heer die veel gesag wil hebben, ende desselfs huysvrouw, my al harde partijen waren[6], soo verheugden ik my weder te meer als andere geleerde Heeren, myne stellinge hooger opheften, als ik verwagt hadden.

Ik kan niet nalaten tot UEd. te seggen, dat ik ook myne laatste gedrukte brieven aan een voornaam en hooggeleerd Heer in Brabant[7] hebbe gesonden, by de welke ik van gedagte was, dat myne stellinge geen groote ingang zoude vinden dog ik bevond dat ik in myne meininge quam te dwalen, want dien Heer hefte myne stellinge hoog op en hebbe[8] om UEd. tegensprekers den mond te stoppen zooveel als in myn krank[9] vermogen doenlijk is, goet gedagt een uyttreksel[10] van die missive hier nevens te senden; UEd. sal (beeld ik my in[11]) myne stellinge omtrent de beweginge van den Aardkloot, aan desselfs partyen[12] ofte ook wel aan andere, vertoont hebben, en sulks synde zoo sal my sonderlinge dienst geschieden[13], zoo my van UEd. hand mag toekomen, hetgeene ze daar op weten te seggen en ik sal onder des blyven

Hooggeleerde Heer UEd. ootmoedige Dienaar.

Antoni[14] van Leeuwenhoek.

1) De brief is gericht aan M.E. VAN VELDEN (1664-1724), hoogleraar aan de universiteit te Leuven. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 312. VAN VELDENS brief van 4 februari was kennelijk een antwoord op L.'s Brief 178 van 26 oktober 1696, in dit deel.
2) Het *Boekje* is het *Sesde Vervolg der Brieven* of een separaat van Brief 168 [101] daaruit. Zie aant. 3 bij Brief 178 van 26 oktober 1696, in dit deel.
3) *dat*, lees: dat UEd. in.
4) Zie aant. 2 bij Brief 178 van 26 oktober 1696, in dit deel.
5) *komen te lyden*, zullen ondervinden. Waarschijnlijk had L. bij het gebruik van *lyden*, evenals bij het volgende *in de wint slaan* als lijdend voorwerp het woord *tegenspraak* in het hoofd, hoewel hij *tegenspreekers* had geschreven.
6) *my al harde partijen waren*, mij zeer krachtig bestreden.
Mogelijk doelt L. hier op zijn discussies met PIETER RABUS en diens echtgenote ELISABETH OSTENS over het wichelroedevraagstuk. Zie o.a. Brief 171 van 23 juli 1696 en de brief van RABUS van 30 juli 1696, beide in dit deel. Vergelijk ook PALM, 'Leeuwenhoeks reactie op Rabus' problemen met de wichelroede'.
7) De hooggeleerde heer uit Brabant, de schrijver van de bijlage, is niet geïdentificeerd. Mogelijk was hij een jezuïet, die les gaf aan novicen en seminaristen en de titel hoogleraar droeg. Ook de vermelding van *ons Collegie* in Parijs wijst in eenzelfde richting, nl. het door jezuïeten bestuurde Collège Louis-le-Grand te Parijs. [Va.]
8) *hebbe*, heb ik.
9) *krank*, gering.
10) Zie de hierachter volgende bijlage.
11) *beeld ik my in*, denk ik.
12) *partyen*, tegenstanders; *desselfs* verwijst naar *UEd.*
13) *zoo sal my sonderlinge dienst geschieden*, (dan) zult u mij een bijzondere dienst bewijzen.
14) In het *Album der Natuur: Antony*. De *y* zal echter een verlezing zijn voor de lange *i (j)*.

From Your very welcome letter of the 4th of February[1] I see that You have received my Booklet[2] and further that you take pleasure in the matters dealt with therein, which I was pleased to learn. Furthermore I had not imagined that Your theory of the motion of the Earth[3] would have caused such a commotion as I now see.

I am sorry to see that this has happened to You, but we must ignore all the adversaries we encounter as much as we can, and forgive them because they cannot see beyond the end of their noses or do not have more knowledge.

When recently a certain Gentleman, who pretends to great authority, as well as his wife opposed me very vehemently[4], I rejoiced all the more when other learned Gentlemen commended my theory more highly than I had expected.

I cannot omit to tell You that I sent also my latest printed letters to a distinguished and highly learned Gentleman in Brabant[5], with whom I thought my theory would not find much acceptance, but I found I erred in this, for this Gentleman greatly commended my theory, and, in order to stop Your adversaries' mouths as well as was possible for my poor capacities, I have thought fit to enclose herewith an extract[6] from said letter. I imagine that you will have shown my theory on the motion of the Earth to your adversaries or perhaps also to others, and if this is so, I shall be extremely obliged to learn from You what they have to say to it, and meanwhile I will remain, Highly Learned Sir, Your humble Servant,

Antoni van Leeuwenhoek.

1) The letter is addressed to M.E. VAN VELDEN (1664-1724), professor at Louvain University. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 10, p. 313. VAN VELDEN's letter of 4 February was evidently a reply to L.'s Letter 178 of 26 October 1696, in the present volume.
2) The *Booklet* is the *Sesde Vervolg Der Brieven* or a separate copy of Letter 168 [101] from this. See note 3 to Letter 178 of 26 October 1696, in the present volume.
3) See note 2 to Letter 178 of 26 October 1696, in the present volume.
4) It is possible that L. refers here to his discussions with PIETER RABUS and his wife ELISABETH OSTENS about the problem of divining-rods. See, among other letters, Letter 171 of 23 July 1696 and the letter of RABUS of 30 July 1696, both in the present volume. Compare also PALM, 'Leeuwenhoeks reactie op Rabus' problemen met de wichelroede'.
5) The very learned gentleman from Brabant, the writer of the enclosure, has not been identified. He was possibly a Jesuit, teaching to novices and seminarians and bearing the title of professor. The mention of *our College* also points in the same direction, viz. the Jesuit governed Collège Louis-le-Grand in Paris. [Va.]
6) See the following enclosure.

BIJLAGE BIJ BRIEF 181.

UEd. aangename van den 30e October met een boek van nieuwe ondervindinge[1] my wel behandigt zynde den 3e deser, en konde ik niet onthouden[2] van ter selver stond de bladwyser te doorsnuffelen, en vooraan vindende getekent de missive pag. 264 daar UEd. handelt van de dagelykse omroering[3], des Aertkloot by my over 35 jaren vast gestelt (als den alderligsten en begrypelyksten middel om het geheele getuyg[4] der planeten en des firmaments, niet als matelyk te doen dragen naer advenant de wyde van hunnen omloop[5]) heb ik met de aldermeeste genoegte gevonden het bewys van een zake daar ik nog noyt op en had gedogt, te weten waar om de wolken en alles wat uyt aarderen[6] op staat, sig soo hoog boven deselve verheft, welke ik meynde alleen te geschieden door de warmte der zonne ofte de onderaartze vieren[7], die ze uyt der aerden doen opstaan.

Nu leert gy my dat de roeringe der aarde selfs[8] hun doet wegschuyven: en houdet daar by[9]; en dat de sonne de locht verwarmende haer alleen bereyt maakt, om de selve wolken hooger te laten klimmen, dan zy doen wanneer de lugt seer kout is.

1) *van nieuwe ondervindinge*, met nieuwe bevindingen, waarnemingen. Het bedoelde boek is het *Sesde Vervolg der Brieven*. Dit blijkt uit de paginering die de schrijver van deze brief vermeldt.
2) Lees: *konde ik my niet onthouden*, kon ik niet nalaten.
3) *omroering*, omwenteling.
De bedoelde missive is L.'s Brief 168 [101] van 10 juli 1696 aan NICOLAAS WITSEN, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 292-298.
4) *getuyg*, samenstel.
5) *niet als matelyk te doen dragen naer advenant de wyde van hunnen omloop*, zich precies in de maat doen bewegen (eigenlijk 'gedragen') in evenredigheid tot de omtrek van hun baan. Het ongewone *wyde* is wel een verschrijving.
6) *aarderen*, schrijffout (of leesfout?) voor *aarde(n)*.
7) *vieren*, vuren.
8) *de roeringe der aarde selfs*, de omwenteling van de aarde zelf.
9) *en houdet daar by*, en (gij) houdt het daarbij. Waarschijnlijk bedoelt de schrijver: gij brengt geen andere factoren in het geding (zoals de zonnewarmte en de inwendige hitte van de aarde).
Het vervolg van de zin (*en dat de sonne* enz.) is afhankelijk van *Nu leert gy my*. Het woord *haer* in dit zinsstuk moet verwijzen naar *de locht*; deze lucht wordt dus door de zonnewarmte *bereyt* (d.i. geschikt) gemaakt, om de wolken tot een grotere hoogte te laten komen dan alleen door de draaiing van de aarde mogelijk zou zijn. Het merkwaardige is evenwel, dat L. in zijn Brief 168 [101] van 10 juli 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 292-298, in het geheel niet over de zonnewarmte spreekt. Blijkbaar schrijft de auteur van de brief zijn eigen redenering aan L. toe.

ENCLOSURE WITH LETTER 181.

Your welcome letter of the 30th of October with a book of new observations[1] having been duly handed to me on the 3rd inst., I could not refrain from looking through the index at once, and finding at the top noted the letter[2] on p. 264, in which You deal with the daily rotation of the Earth, which I assumed for certain 35 years ago (as the easiest and most comprehensible way in which the whole system of the planets and the firmament can move in perfect time in relation to the circumference of their orbit), I was highly satisfied to find the proof of a matter which I had never yet considered, to wit why the clouds and everything arising from the earth rises so high above it, which I thought to be due only to the heat of the sun or the subterranean fires which cause them to rise from the earth.

Now you teach me that the rotation of the earth itself causes them to move away, and you confine yourself to this[3], and that the sun heating the air only makes it suited to cause the clouds to reach a greater height than if the air is very cold.

1) The book referred to is the *Sesde Vervolg Der Brieven*. This appears from the pagination mentioned by the writer of this letter.
2) The missive referred to is L.'s Letter 168 [101] of 10 July 1696 to NICOLAAS WITSEN, *Collected Letters*, vol. 11, pp. 293-299.
3) Probably the writer means: you bring up no other factors (such as the heat of the sun and the internal heat of the earth). It is, however, curious that in his Letter 168 [101] of 10 July 1696, *Collected Letters*, vol. 11, pp. 293-299, L. does not speak at all about the heat of the sun. Apparently the writer of the Letter ascribes his own argumentation to L.

Wanneer ik int jaar 1661 te Parys was vond ik daar in ons Collegie alle de verscheyde wereltgestaltenissen[10] van Ptolemaeus, Tycho de Brahé en Copernicus, elckx op zyn wyse ommedraeyende zoo dat men op een halve ure[11] konde zien, die algemeyne draey van elkx[12], maar niet en stond my beter aan als het Halsey-Copernicus[13] daar de aarde int midde der schepselen[14] blyvende, daaglijks omdraeyde, als op haar spillen[15], de planeten voorts hunne loop doende, de maan in een maant, de sonne in een jaar, etc. Sonder dat behoefden allen[16] 24 uren, met een ongelooflijke snelheyt daaglyks te wenden van den Oosten in den Westen; nu ben ik met UEd. ondervinding daar meer in bevestigt[17], ziende het verder gemak dat zoodanige aertbeweging brengt.

De Heer wil UEd. nog menige jaar behoeden, enz.

10) *wereltgestaltenissen*: het woord *gestaltenis* betekende ‘de gesteldheid van iets, de wijze waarop het geschapen was, de uiterlijke vorm’. Gezien het verband is het aannemelijk dat *wereltgestaltenissen* hier de betekenis ‘planetaria’ heeft, althans die van concrete, plastische voorstellingen van het heelal.
11) *op een halve ure*, in het tijdsverloop van een half uur.
12) *die algemene draeyvan elkx*, de ronddraaiing van alle elementen waaruit elk van die planetaria bestond. [Dam.]
13) Het is niet geheel duidelijk wat hier bedoeld wordt. De hoogleraar doelt ongetwijfeld op een planetarium volgens een semi-copernicaans systeem, maar het woord *Halsey* is onverklaarbaar. SERVAAS VAN ROOIJEN tekent hierbij aan: ‘onduidelijk geschreven’.
14) *schepselen*, scheppingen; hier dus: planeten.
15) *als op haar spillen*, als om haar assen. De vorm *spillen* kan geen enkelvoudsvorm zijn, maar in het gegeven verband is een meervoud vreemd. Misschien heeft de schrijver aan de beide denkbeeldige uiteinden van de aardas gedacht, de twee gedeelten die a.h.w. buiten de aarde uitsteken. [Dam.]
16) *dat*, nl. de draaiing van de aarde; *behoefden allen*, zouden alle (planeten)... moeten.
17) *met UEd. ondervinding daar meer in bevestigt*, door uw waarneming daarin (nl. in de gedachte dat de aarde draait) meer gesterkt.

When in 1661 I was in Paris, I there found in our College all the various world systems[4] of Ptolemy, Tycho Brahe, and Copernicus, each rotating in its own way so that in half an hour one could see the general rotation of each of them; but none pleased me better than the Halsey-Copernicus[5] system, where the earth, remaining in the centre of the creations[6], rotated daily as it were about its axis, the planets further moving in their orbits, the moon in a month, the sun in a year, etc. Otherwise they would all have to move daily in 24 hours at an incredible rate from East to West. Through Your observation I am now strengthened in my opinion, considering the further convenience which such a rotation of the earth provides.

May the Lord protect You for many years to come, etc.

4) In view of the context it is plausible that *world systems* here has the meaning of 'planetaria', or at least that of concrete, plastic representations of the universe.
5) It is not quite clear what is meant here. The professor undoubtedly refers to a planetarium according to a semi-Copernican system, but the word *Halsey* is inexplicable. SERVAAS VAN ROOIJEN has an annotation: 'illegibly written'.
6) *creations*, here: planets.

Brief No. 182
19 Februari 1697

Gericht aan: HANS SLOANE

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Londen, Royal Society, MS. 1963, Early Letters L.2.54, 2 kwarto-bladzijden.

Niet gepubliceerd.

Korte inhoud:

Bedankbrief, waarin L. aankondigt zijn binnenkort te verschijnen werk naar de Royal Society te zullen sturen. Verzoek om toezending van de laatste afleveringen van de *Philosophical Transactions* en van recent werk van MALPIGHI.

Opmerking:

Op het ms. van deze brief staat geen datum; uit de eerste alinea van Brief 184 [108] van 5 april 1697, in dit deel, blijkt echter dat hij op 19 februari 1697 verzonden is. Hij werd op 3 maart 1697 voorgelezen tijdens een vergadering van de Royal Society, waarna men akkoord ging met de verzending van de gevraagde tijdschriften (RS, *Journal Book Original*, Dl. 10, blz. 18).

Letter No. 182
19 February 1697

Addressed to: HANS SLOANE.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is in London, Royal Society, MS. 1963, Early Letters L.2.54, 2 quarto pages.

Not published.

Summary:

Letter of thanks, in which L. announces that he will send his shortly to be published work to the Royal Society. Request for forwarding of the latest numbers of the *Philosophical Transactions* and of recent work of MALPIGHI.

Remark:

The ms. of this letter bears no date; from the first paragraph of Letter 184 [108] of 5 April 1697, in the present volume, however, it appears that it was dispatched on 19 February 1697. It was read out on 3 March 1697 during a meeting of the Royal Society, after which it was agreed to send him the requested journals (RS, *Journal Book Original*, vol. 10, p. 18).

D'Heer Hans Sloane[1].

Wel Edele Heere.

Ik hebbe UE. Wel Ed: Heere sijn zeer beleefde ende aangename Missive vanden 8e december laastleden, die Hare Hoog Edele Heeren die vande Co: Socit: bevoolen hadde aan mij te schrijven wel ontfangen. Ik blijve over alle de betuijginge van onverdiende beleeftheden inde selvige vervat ten hoogsten dankbaar ende verpligt.

Ik moet tot UE. Wel Ed: Heere seggen, dat ik tegenwoordig op nieuw geen stoffe hebbe omme de Hoog Ed: Heeren die vande Co: So: toe te senden, maar daar sijn elf van mijne laaste brieven in onze taal gedrukt, die nu al voor het meerendeel inde Latijnse taal zijn over geset ende gedrukt[2], en ten ware de tusschen komende harde koude, ze zouden al gedrukt zijn geweest.

Ik zal in geen gebreeke blijven, of zoo ras als deselvige gedrukt zijn sal ik die op Rotterdam in het buertschip op London laten bestellen, met het opschrift an Greshams College, ende te gelijk UE. Wel Ed: Heere advertentie geven, met wat schipper ik het selvige ben sendende.

Zoo UE. Wel Ed: Heere zoo veel goetheijt gelieft te hebben, omme mij de Philosopicall Transactions toe te senden, ende de laaste werken van Malphigius[3], gelieft die maar te addresseren aan d'Heer Philip van Leeuwen[4], woonende op de Hoog Straat inde Mee Balen. tot Rotterdam ende sulks doende sullen mijn dan wel ter hand komen. En sal na presentatie van mijn onderdanige dienst, soo aan de Hoog Ed: Heeren vande Co: Soci^{t} als aan UE. Wel Edele Heere blijven

UE. Wel Ed: Heere sijn Ootmoedigen Dienaar.
Antoni van Leeuwenhoek

1) Dit is L.'s eerste brief gericht aan HANS SLOANE (1660-1753), die vanaf 1693 een van beide secretarissen van de Royal Society was. Zie het Biogr. Reg. in dit deel.
2) L. doelt hier op het in het najaar van 1696 verschenen, maar van 1697 als jaar van uitgave voorziene *Sesde Vervolg Der Brieven*... Hierin bevinden zich elf door L. zelf genummerde brieven, van Brief 163 [97] van 28 december 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 158-174, tot en met Brief 177 [107] van 27 september 1696, in dit deel. De Latijnse vertaling van deze brieven bevindt zich in de in 1697 verschenen *Continuatio Arcanorum*..., die hij later naar Londen zou sturen. Zie ook de Opmerkingen bij Brief 183 van 25 maart 1697, in dit deel.
3) Het betreft de *Opera Posthuma* van MARCELLO MALPIGHI (1628-1694), die in 1697 door toedoen van de Royal Society te Londen waren uitgegeven. In zijn vergadering van 25 november 1696 had de *Council* van de Royal Society besloten om dit boek ten geschenke te geven aan een aantal geleerden, onder wie L. (RS, *Minutes of Council*, Dl. 2, blz. 95-96). L. berichtte in Brief 188 [110] van 10 september 1697, in dit deel, dat de verstuurde boeken en tijdschriften waren aangekomen.
4) PHILIPS VAN LEEUWEN (1667-1713), zoon van L.'s zuster CATHARINA (1637-1708) en CLAES JANSZ. VAN LEEUWEN (†1671), was koopman te Rotterdam. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 9, blz. 428. Waarom L. zijn boeken naar Rotterdam liet sturen wordt uitgelegd in aant. 64 bij Brief 39 [25] van 31 mei 1678, *idem*, Dl. 2, blz. 378.

To Mr. Hans Sloane[1].

Honoured Sir,

I have duly received Your very courteous and welcome Letter of the 8th of December last, which the Gentleman of the Royal Society had charged you to write to me. I am highly grateful and obliged for all the expressions of undeserved courtesies contained therein.

I have to inform You that at present I have no new material to send to the Gentlemen of the Royal Society, but eleven of my latest letters have been printed in our language and the greater part of these have now been translated into Latin and printed[2]; and if it were not for the intervening great cold, they would already have been in print.

I will not fail to have them delivered, as soon as they are in print, at Rotterdam to the regular boat to London, addressing them to Gresham College, and will at the same time inform you by what skipper I am sending the parcel.

If You will be so kind as to send me the Philosophical Transactions and the latest works of Malpighius[3], please address them to Mr. Philip van Leeuwen[4], residing in the Hoogstraat in the Mee Balen at Rotterdam; in this way they will no doubt reach me. And after offering my humble services to the Gentlemen of the Royal Society as well as to You, dear Sir, I remain

Your humble servant,
Antoni van Leeuwenhoek.

1) This is L.'s first letter addressed to HANS SLOANE (1660-1753), who from 1693 had been one of the two secretaries of the Royal Society. See the Biogr. Reg. in the present volume.
2) Here L. refers to the *Sesde Vervolg Der Brieven*..., which appeared in the autumn of 1696, but shows 1697 as the year of publication. It contains eleven letters numbered by L. himself, from Letter 163 [97] of 28 December 1695, *Collected Letters*, vol. 11, pp. 159-175 up to and including Letter 177 [107] of 27 September 1696, in the present volume. The Latin translation of these letters is contained in the *Continuatio Arcanorum*..., which he was later to send to London. See also the remarks to Letter 183 of 25 March 1697, in the present volume.
3) L. refers to the *Opera Posthuma* of MARCELLO MALPIGHI (1628-1694), which had been published in 1697 in London through the good offices of the Royal Society. In its meeting of 25 November 1696 the *Council* of the Royal Society had decided to present this book to a number of scholars, including L. (RS, *Minutes of Council*, vol. 2, pp. 95-96). In Letter 188 [110] of 10 September 1697, in the present volume, L. wrote that the books and journals sent to him had arrived.
4) PHILIPS VAN LEEUWEN (1667-1713), son of L.'s sister CATHARINA (1637-1708) and CLAES JANSZ. VAN LEEUWEN (†1671), was a merchant in Rotterdam. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 9, p. 429. Why L. caused his books to be sent to Rotterdam is explained in note 28 to Letter 39 [25] of 31 May 1678, *idem*, vol. 2, p. 379.

Brief No. 183
25 Maart 1697

Gericht aan: de Royal Society.

Manuscript: Het manuscript is niet teruggevonden.

Niet gepubliceerd.

Korte inhoud:

Begeleidende brief bij de *Continuatio Arcanorum*... (1697), die L. aan de Royal Society verzonden had.

Opmerkingen:

De brief werd voorgelezen in de vergadering van de Royal Society van 23 juni 1697. Nadat geconstateerd was dat het slechts om een begeleidende brief bij de Latijnse vertaling van L.'s meest recente brieven ging, werd aan ROBERT HOOKE verzocht het boek te bespreken (RS, *Journal Book Original*, Dl. 10, blz. 39). Dit gebeurde op de vergaderingen van 30 juni (*ibidem*), 6 juli (*idem*, blz. 40) en 13 juli (*idem*, blz. 42) van dat jaar.

Van de 15 in de *Continuatio Arcanorum*... gepubliceerde, door L. zelf genummerde brieven, lopend van Brief 154 [93] van 18 augustus 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 54-62, tot en met Brief 177 [107] van 27 september 1696, in dit deel, was er slechts één aan de Royal Society gericht, nl. Brief 169 [102] van 10 juli 1696, *idem*, Dl. 11, blz. 300-326. Voor de leden van de Royal Society was de inhoud van deze brieven dus vrijwel geheel nieuw.

In Brief 184 [108] van 5 april 1697, in dit deel, schreef L. dat hij het boek met de bijbehorende brief op 26 maart 1697 in eigen persoon aan de beurtschipper te Rotterdam had afgegeven.

Letter No. 183
25 March 1697

Addressed to: the Royal Society.

Manuscript: The manuscript has not been found again.

Not published.

Summary:

Covering letter to the *Continuatio Arcanorum*... (1697), which L. had sent to the Royal Society.

Remarks:

The letter was read out in the meeting of the Royal Society of 23rd June 1697. After it had been found that it was only a covering letter to the Latin translation of L.'s most recent letters, ROBERT HOOKE was requested to review the book (RS., *Journal Book Original*, vol. 10, p. 39). This was done at the meetings of 30 June (*ibidem*), 6 July (*idem*, p. 40), and 13 July (*idem*, p. 42) of that year.

Of the 15 letters published in the *Continuatio Arcanorum*..., numbered by L. himself, ranging from Letter 154 [93], of 18 August 1695, *Collected Letters*, vol. 11, pp. 55-63, up to and including Letter 177 [107] of 27 September 1696, in the present volume, only one was addressed to the Royal Society, to wit Letter 169 [102] of 10 July 1696, *idem*, vol. 11, pp. 301-327. For the members of the Royal Society therefore, the contents of these letters were practically wholly new.

In Letter 184 [108] of 5 April 1697, in the present volume, L. wrote that he had personally delivered the book with the covering letter to the regular skipper in Rotterdam on 26 March 1697.

Brief No. 184 [108]
5 April 1697

Gericht aan: de Royal Society.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Londen, Royal Society, MS. 1966, Early Letters L.3.1., 16 kwarto-bladzijden.

Gepubliceerd in:

Philosophical Transactions 19 (1695-1697), no. 227 (april 1697), blz. 512-521, 4 figuren. - Vrijwel volledige Engelse vertaling.
P. RABUS 1697: *De Boekzaal van Europe* (Mey en Juny 1697), blz. 495-506 (Rotterdam: P. vander Slaart). - Parafrase van het eerste gedeelte van de brief.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 1-20, 4 figuren (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 1-17, 4 figuren (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 41 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 2, blz. 90-96, 4 figuren (London). - Engelse vertaling van het eerste gedeelte van de brief.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 87-88 - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Bericht van verzending van de laatste gedrukte brieven. Magnetische experimenten. Het gedrag van magneten in glazen buizen, al dan niet onder water gedompeld. De invloed van ijzer op magneten onder verschillende omstandigheden. Discussie met een Duitse wonderdokter over de veronderstelde geneeskrachtige werking van het sympathiepoeder. Afwijzing van de sympathische geneeswijze.

Figuren:

De oorspronkelijke tekeningen zijn verloren gegaan. De figuren 1 t/m 4 zijn bijeengebracht op één plaat.

Opmerkingen:

Er zijn in het laatste deel van deze brief opmerkelijk veel verschillen tussen het handschrift van de naar de Royal Society verzonden brief en de druk. In die gevallen is de tekst van uitgave A gevolgd onder vermelding van de verschillen met het handschrift. De tekst is voor het overige die van het handschrift. [Dam.] De brief werd op 21 april 1697 in de vergadering van de Royal Society voorgelezen in een vertaling van ROBERT HOOKE (RS, *Journal Book Original*, Dl. 10, blz. 25).

Letter No. 184 [108]
5 April 1697

Addressed to: the Royal Society.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is in London, Royal Society, MS. 1966, Early Letters L.3.1., 16 quarto pages.

Published in:

Philosophical Transactions 19 (1695-1697), no. 227 (April 1697), pp. 512-521, 4 figures. - Practically complete English translation.
P. RABUS 1697: *De Boekzaal van Europe* (May and June 1697), pp. 495-506 (Rotterdam: P. vander Slaart). - Paraphrase of the first part of the letter.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 1-20, 4 figures (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 1-17, 4 figures (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 41 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 2, pp. 90-96, 4 figures (London). - English translation of the first part of the letter.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, pp. 87-88. - Dutch excerpt.

Summary:

Notice of dispatch of the latest printed letters. Magnetic experiments. Behaviour of magnets in glass tubes, either immersed in water or not. The influence of iron on magnets under various circumstances. Discussion with a German quack about the supposed curative effect of sympathic powder. Dismission of the sympathic method of treatment.

Figures:

The original drawings were lost. Figures 1 to 4 inclusive are combined in one plate.

Remarks:

In the last part of this letter there are a remarkable number of differences between the manuscript of the letter sent to the Royal Society and the print. In such cases the text of edition A has been followed and the differences from the manuscript are mentioned. For the rest the text is that of the manuscript. [Dam.]

The letter was read out on 21 April 1697 at the meeting of the Royal Society in a translation of ROBERT HOOKE (RS, *Journal Book Original*, vol. 10, p. 25).

Delft desen 5e April 1697.

Hoog Edele Heeren.
Mijn Heeren die vande Co: Soc: in London[a].

Mijn laasten alder onderdanigsten aan Hare Hoog Ed: is geweest den 19e feb: laast leden[1], waar in ik kome te antwoorden op Hare Hoog Ed: seer aangename vanden 8e decmb. des voorledene jaar.

Ik hebbe op den 26e. der voorleden maant aan de Buurt-Schipper[2] van Rotterdam op London, selfs bestelt, een kleijn pakje met het opschrift An de Secretarij of the Roijall Soietij at Gresham Colledge, met Schipper Huijbert den Baas, welk pakje alleen behelst mijne laaste gedrukte Brieven die inde Latijnse Taal zijn over geset[3]. Ik wil hoopen dat het wel te regt sal komen.

+Ik hebbe over veel jaren geleden, verscheijde waarneminge ontrent de Zeijl-steen[4] gedaan, maar geen aantekeninge daar van gehouden. +*Magneet*.

Nu eenige maanden geleden heb ik twee distincte Zeijl-steenen die ijder eenige ponden swaar wogen, aan een balans gehangen, omme waar te nemen, of de Zeijl-steene na het ijser zouden neijgen, dog hoe menigmaal ik een stukje ijser, zeer na aan de Zeijl-steen bragt, soo en konde ik egter niet gewaar werden, datter eenige Neijginge ofte[b] overhalinge vande balans waar aan de Zeijl-steen was hangende, geschiede.

Eenige Heeren naeuwkeuriger waarneminge ontrent de Zeijl-steen ende der selver neijginge tot het ijser, ontdekt hebbende, maken mij sulks met een seer beleefde Brief bekent.

Naderhand hebbe ik een vande geseijde Zeijl-steenen genomen, om te sien, wat swaarte van ijser deselvige soude konnen op halen.

Ik nam dan de Sluetel van mijn voorduur, die ik doorgaans[5] bij mij draag, uijt mijn sak; dog de Zeijl-steen en konde deselve niet op ligten; maar als men de sleutel een weijnig quam te vijlen, ter plaatze daar men deselvige aan de Zeijl-steen quam te hegten, op dat de vetagtige stoffe die door gaans van onze handen afgaat, van de sluetel zoude zijn, zoo bleef de sluetel aan de Zeijl-steen hangen; Dit ziende, en hadde ik mij niet te verwonderen, waar om in mijn doen de Zeijl-steen geen neijginge tot het ijser en hadde gehad, als zijnde van zeer weijnig uijtwerkinge, en nog meer, als ik dagt aan de slegte[6] balans die ik hadde gebruijkt.

a) deze regel ontbreekt in A
1) De bedoelde brief is Brief 182 van 19 februari 1697, in dit deel.
2) Zie voor de spelling *Buurt-Schipper* naast *Beurt-Schipper* (in A) MENDELS, 'Leeuwenhoeks taal', blz. 123-129, m.n. blz. 126. Vergelijk verder in deze brief: *voorduur, sluutel, kankeruuse*.
3) Het bedoelde boek is de *Continuatio Arcanorum*... van 1697. Zie brief 183 van 25 maart 1697, in dit deel.
4) *Zeijl-steen*, magnetisch gesteente, magneet.
L. beschreef eerder proeven met een magneet in Brief 166 van 1 juni 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 270-272.
b) in A ontbreken: Neijginge ofte
5) *doorgaans*, altijd.
6) *slegte*, eenvoudige.

Delft, the 5th of April 1697.

Very Noble Sirs,
Dear Sirs of the Royal Society in London.

My latest very humble letter to You was one of the 19th of February last[1], in which I replied to Your very welcome letter of the 8th of December of last year.

On the 26th of the preceding month I myself delivered to the Regular Skipper from Rotterdam to London a small parcel with the address: To the Secretary of the Royal Society at Gresham College, via Skipper Huijbert den Baas, which parcel only contains my latest printed Letters which have been translated into the Latin Language[2]. I hope it will duly reach you.

[+]Many years ago I made several observations on the Loadstone, but I kept no notes about them[3]. [+]*Magnet.*

Now a few months ago I hung two different Loadstones, each weighing a few pounds, in a balance in order to study whether the Loadstone would dip to the iron, but however often I brought a piece of iron very close to the Loadstone, still I could not discern that there was any inclination or dipping of the balance in which the Loadstone was hanging.

Some Gentlemen, who had made more accurate observations on the Loadstone and discovered its dipping to the iron, informed me thereof in a very courteous Letter.

Later I took one of the said Loadstones to see what weight of iron it would be able to take up.

I took the Key of my front-door, which I always carry about me, out of my pocket, but the Loadstone could not sustain it; but when the key was filed a little at the point where it touched the Loadstone, so that the greasy substance that always comes off our hands might be taken off the key, the key was sustained by the Loadstone. Seeing this, I had no need to be astonished why in my experiment the Loadstone had not dipped to the iron, as having very little power, and even more so when I thought of the simple balance I had used.

1) The letter referred to is Letter 182 of 19 February 1697, in the present volume.
2) The book referred to is the *Continuatio Arcanorum*... of 1697. See Letter 183 of 25 March 1697, in the present volume.
3) L. previously described experiments with a magnet in Letter 166 of 1 June 1696, *Collected Letters*, vol. 11, pp. 271-273.

+Ik hebbe over veel jaren[7], mijn Zeijl-steentge aan veel stukken gebrooken[8] alleen, om was het mogelijk, eenige aanmerkelijke zaaken daar in te ontdekken, dog mijn arbeijt was te vergeefs; Als wanneer[9),a)] ik een stukje van een Zeijl-steen ontrent de groote van een pit van een Haas-Noot in een glas dede, ende dat glas toe geblasen hebbende, bragt ik het bij de Compas Naalde, omme te vernemen, of de Zeijl-steen, dus int glas beslooten zijnde, nog eenige uijt werkinge op de Compas naalde zoude te weeg brengen. In welk doen ik onder vond, dat de Compas Naalde zoo wel bewoog na de Zeijl-steen, als of deselvige buijten het glas hadde geweest.

+*Proeven met magneten in glazen buizen*.

Ik brak het glas, waar in de Zeijl-steen beslooten lag, ontstukken, en nam een gedeelte van een glase tuba, waar in ik op nieuw het geseijde stukje Zeijl-steen plaaste, ende het glas aan beijde de eijnden toe blasende[10),b)], latende in het selvige na mijn oordeel zoo veel lugt, dat het glas met het stukje Zeijl-steen daar in, niet na de grond van het water zoude zinken, maar voor een kleijn gedeelte boven het oppervlak van het water zoude drijven, om dus[11)] te ontdekken, of de steen in het glas soo beslooten leggende, der selver noorder deel, na het Noorde zoude draeijen.

+Fig: 1. ABCD. vertoont het glas, ende EF. het stukje Zeijl-steen, dat ik int midden van het glas plaaste, op dat het glas, aan het eene eijnde niet dieper int water zoude zinken, als aan het ander eijnde.

+*fig. I*.

Dit glas leijde ik in een groote aarde schootel, die met regen water gevolt was, en sag zoo nu als dan, dat het Noorder gedeelte vande Zeijl-steen, na[c)] het Noorde plaaste, maar ook wel, dat het glas met de Zeijl-steen daar in, contrarie gestrekt lag, en alsoo ik veel maal het glas uijt het water was nemende, zoo kan het ook wel wesen, dat het Noorder deel vande Zeijl-steen, te veel na onderen ofte na bovenen heeft gelegen, en over sulks, de beweginge van het glas niet en heeft konnen te weeg brengen[12)].

Ik liet mij ook bereijden kleijne stale Compas naaldekens, die aan beijde de eijnden, als Zuijder en Noorde aan de Zeijl-steen, bij een Compas-maker waren gestreken.

Dese Compas-naaldekens plaasten ik in zoo danige kleijne glaase tuba, die aan beijde de eijndenen waren toe geblasen, dat[d)] maar even, tegen het oppervlak van het water konde drijven.

In dit doen sag ik zoo nu als dan[e)], dat de eijnde vande Naalde, na het Zuijden en Noorden, gestrekt lagen, maar de minste stoffjens, die uijt de lugt op het

7) *over veel jaren*, vele jaren geleden.
8) De slot-*n* is in het handschrift onleesbaar ten gevolge van een vlek.
9) De formulering in A is een verduidelijking van die van het handschrift. Immers, met *Als wanneer* verwijst L. naar het tijdstip, vele jaren geleden, toen hij zijn zeilsteentje in stukjes gebroken heeft, terwijl het in deze zin beschreven proefje kennelijk deel uitmaakt van de reeks die in deze brief aan de orde is.
a) A: Wanneer ik nu
10) Lees: *ende blaasde het glas*...
b) A: blaasde
11) *dus*, op deze wijze.
c) A: sich na
12) L. bedoelt dat de noordpool niet aan een van de uiteinden E of F gelegen zal hebben, maar ergens daartussen aan de boven- of onderzijde van het stukje steen. [Dam.]
d) A: datse
e) A: dan wel

+Many years ago I broke my little Loadstone to many pieces solely in order to discover, if possible, some remarkable things in it, but my labour was in vain. At that time I put a piece of a Loadstone about the size of the kernel of a Hazelnut in a glass and, having sealed that glass, I brought it near the Compass-Needle to see whether the Loadstone, when thus enclosed in the glass, would still have any effect on the Compass-needle. In this experiment I found that the Compass-Needle moved just as well towards the Loadstone as if the latter had been out of the glass. +*Experiments with magnets in glass tubes*.

I broke the glass in which the Loadstone was enclosed and took a piece of a glass tube, in which again I put the said piece of Loadstone, and sealed the glass at both ends, leaving therein in my view enough air for the glass with the piece of Loadstone therein not to sink to the bottom of the water, but to float for a small part above the surface of the water, in order to discover in this way whether, if the stone were thus enclosed in the glass, its Northern part would turn to the north.

+Fig: 1. ABCD. represents the glass and EF. the piece of Loadstone, which I put in the middle of the glass, in order that the glass might not sink further into the water at one end than at the other end. +*fig. I*.

I put this glass in a big earthen dish, which was filled with rain-water, and saw from time to time that the Northern part of the Loadstone placed itself towards the North, but also sometimes that the glass with the Loadstone therein extended in the contrary direction, and as I frequently took the glass out of the water, it may also be that the Northern part of the Loadstone lay too much downwards or upwards and thus could not bring about the movement of the glass[4)].

I also procured small steel Compass-needles, which had been touched on the Loadstone at both ends, namely, south and north, by a Compass-maker.

I put these Compass-needles in such a small glass tube, sealed at both ends, that they could only just float on the surface of the water.

In this experiment I saw from time to time that the ends of the Needle extended towards the South and the North, but I think that whenever particles of dust drop-

4) L. means to say that the north pole will not have been at one of the ends E or F, but somewhere in between on the top or bottom of the piece of stone.

water vielen, beelde ik mij in, dat de beweginge vande glase tuba, als daar tegen aan drijvende, stutsel aan bragt[13], waar door de omdraeijinge belet wierde.

Onder vindende dat door de lengte vande glase tuba, de Zeijl-steen, de tuba beswaarlijk, of zeer langsaam dede bewegen, brak ik mijn glas weder ontstukken, en ik bereijde mij een glas, daar in de Zeijl-steen een vaardiger[14] beweginge zoude te weeg brengen, het welke ik ook was toe blasende.

[+]Fig: 2. GHIKLMNO. verbeeld het glas, ende P. het Zeijl-steentge,

Aan dit toe gestelde glas[15], heb ik geblasen, het gebogte deel LM. op dat men door het selvige, de omkeeringe, en omwendinge, die het glas int water zoude komen te doen, daar aan mogte kennen. [+]*fig. II.*

Dit glas plaaste ik in een boven gemeen wijt en hoog Bier-glas, waar in het quam te sinken tot aan K.

Soo ras en[a] was het glas niet int water, ofte dat deel M. draeijde seer na noort oost, en hoe menigmaal ik het selvige deel na een ander oort draeijde, of wende, zoo nam het zijn eerste gestalte, en al hoe wel ik het geseijde glas door gaans[5] plaaste int midden van het bier-glas, soo sag ik doorgaans, dat in minder dan een quart van een ure tijts, het glas de plaats die ik het gegeven hadde, niet was behoudende, maar zeer langzaam, na de een ofte de ander zijde van het bier-glas als wierde voort gestooten, en hoe nader het in drijvende glas, aan het bier-glas quam, hoe vaardiger de voortgang was; en eijntelijk als tegen het bier-glas aan boste: het welke mij int eerste vreemt voor quam, als niet konnende begrijpen, datter eenige neijginge[16] tusschen het in drijvende glas, ende het Bier-glas was.

Ik hadde ook verscheijde kleijne stukjens vande geseijde Zeijl-steen, waar van een, maar 5. asen[17], oft 1/2048. van een pont[18] swaar was, en andere waren een weijnig grooter.

Van dese stukjens Zeijl-steen, nam ikker drie, ende daar toe bereijde ik ook[+] drie glaasjens, zeer na over een komende als met fig: 3. QRST. werd aan gewesen, zijnde V. het verbeelde Zeijl-steentge. [+]*fig. III.*

Dat ik nu het deel QR. aan het glaasje hebbe geblasen, is met geen ander insigt gedaan, om[b] dat daar door het glaasje om der selver swaarte, niet over d'een of de andere zijde zoude vallen, maar regt op int water zoude drijven.

Twee van dese glaasjens waren zoo danig toe gestelt, dat alleenlijk het deel ST. boven het oppervlak des waters was uijt steekende, ende het derde dreef wat meer boven het water uijt.

Een van dese glaasjens int water drijvende, draeijde met dat eijnde ofte deel T. na het westen, en hoe menigmaal ik dat deel na een andere kours was omme-

13) Lees: *aanbragten*.
Men leze het laatste deel van de zin als volgt: maar ik meen dat de kleinste stofjes... hindernis te weeg brachten aan de beweging van de tuba, doordat deze daar tegen aan dreef, zodat de omdraaiing belet werd.
Het woord *stutsel* komt in het *WNT* niet voor.
14) *vaardiger*, sneller.
15) *dit toe gestelde glas*, dit (voor mijn doel) gereed gemaakte glaasje.
a) A: Soo ras nu
5) *doorgaans*, altijd.
16) *neijginge*, aantrekking(skracht).
17) Een *aas* is 47 mg.
18) Een *pont* is 475 g.
b) in A beter: als om

ped out of the air on the water they disturbed the movement of the glass tube because they floated on it, as a result of which the turning was impeded.

Finding that, owing to the length of the glass tube, the Loadstone made the tube move with difficulty or very slowly, I again broke my glass and I fitted a glass in which the Loadstone would bring about a faster movement, which glass I also sealed.

[+]Fig: 2: GHIKLMNO. represents the glass and P. the Loadstone.

I shaped the bent part LM. on the glass thus made, in order that the turning which the glass would perform in the water might thus be known. [+]*fig. II.*

I placed this glass in an exceptionally wide and high beer-glass, in which it sank to K.

As soon as the glass was in the water, the part M. turned very much to the north-east, and however often I turned the said part in another direction, it resumed its former position, and although I always placed the said glass in the middle of the beer-glass, I always saw that in less than a quarter of an hour the glass did not keep the place I had given to it, but was as it were driven forward very slowly towards one side or the other of the beer-glass, and the nearer the floating glass approached the beer-glass, the faster was its movement; and in the end it struck as it were against the beer-glass, which at first seemed strange to me, because I could not understand that there was any attraction between the floating glass and the Beer-glass.

I also had several small bits of the said Loadstone, one of which weighed only 5 *asen*[5] or 1/2048. of a pound[6], and others were a little bigger.

I took three of these bits of Loadstone and in addition I also fitted three small[+] glasses very similar to the one represented in Fig: 3. by QRST., V. being the said bit of Loadstone. [+]*fig. III.*

That I shaped the part QR. on the little glass was done for no other purpose but that the little glass might thus not lean to one side or the other, through its weight, but should float upright in the water.

Two of these little glasses had been fitted in such a way that only the part ST. rose above the surface of the water, and the third floated a little higher above the water.

One of these little glasses floating in the water turned with the end or part T. towards the west, and however often I turned that part round in a different direc-

5) An *aas* (pl. *asen*) is 47 mg. See the table of weights and measures in this volume.
6) A *pound* is 475 g.

draeijende, zoo en rusten het niet, of het was weder gedraeijt op zijn eerste stand, ja wanneer ik het door een starke draeijinge van het Zuijden na het westen hadde bewogen, en bij na met het deel T. noorde was gedraeijt, soo draeijde het deel T. weder te rugge, en bleef westelijk staan.

Het tweede glaasje draeijde met het deel T. Oostelijk, en wat beweginge ik aan het selvige te weeg bragt, zoo en bleef het niet stil staan, voor dat het zijn eerste gestalte[19)] hadde bekomen, waar uijt mij met verwondering bleek, hoe[a)] een kleijn stukje Zeijl-steen, als hier vooren is verhaalt, schoon het selvige in glas geblasen is, en onder het water is hangende, egter[20)] het noorder deeltge van dat steentge, nog na het Noorden draeijt.

[+]Het derde glaasje als fig: 3. dat mede inde verhaalde schotel was drijvende en welk glaasje ik mede verscheijde malen was omme draeijende, dit behielt niet een ende deselvige streek, maar nu bleef het deel T. Zuijden, en dan weder west, enz: staan, waar uijt[b)] ik mede int eerste een besluijt maakte, dat zoo danige Steentge, schoon het van een ende deselvige steen was af geslagen, met geen Noorder of Zuijder deel en was versien, zoo danig dat deselvige eenige beweginge aan het glaasje konde veroorsaaken. Dog die gedagten verwerpende, quam mij weder te binnen, of niet wel het Zuijder of Noorder deel van dat steentge regt om hoog, ofte om laag mogte geplaast leggen, en wanneer sulks was, dat dan geen omme draeijinge aan het glaasje konde geschieden. [+]*fig. III.*

Ik nam dan het glaasje een en ander maal, uijt het water en ik schudden het selvige op en neder waarts, op dat door zoo danige schuddinge, de zijde ofte hoek, die nu onder ofte boven mogte leggen, op zijde zoude komen. Het glaasje dus geschut hebbende, en ijder reijs[21)] int water leggende, sag ik eijntelijk, dat het zoo wel de kours bleef behouden, als vande voor gaande is geseijt.

Vorders nam ik een sluetel, en ik bragt deselvige digte bij een glaasje, zoo als het int water dreef, nogtans zoo danig dat de sluutel, aan het water niet en quam te raken, om te vernemen, of het Zeijl-steentge dus beslooten, ende onder water leggende, nog eenige beweginge zoude hebben, dog ik konde geen de minste beweginge gewaar werden, maar wanneer ik met een dik en langagtig ijser, zeer na aan het water, en digte bij het glaasje quam, zoo draeijden het glaasje een weijnig om,[+] en zoo dede ook het glas, dat ik hier vooren met fig: 1. hebbe aan gewesen.

Dese omme draeijinge van het Zeijl-steentge was zoo weijnig dat ik oordeelde, dat bij aldien men een gewelt[22)] van een duijsenste gedeelte van een aes[17)] swaarte aan de glaasjens hadde te werk gestelt, de glaasjens zoo een beweginge zouden gehad hebben, als ik nu quam te sien, om dat de Zeijl-steentgens van weijnig[c)] uijt werkinge waren, bij dat[23)] ik van andere hoor spreeken. [+]*fig. I.*

[+]Ik hebbe door gaans[5)] waar genomen, dat wanneer vloeijbaar nat als Wijn, Bier, Water enz: zoo danig in een glas staat, dat het nat niet tot boven aan de rand van het glas komt, dat dan het nat rondomme aan het glas, als met een zoom of [+]*Verklaring voor holle meniscus*.

19) *gestalte*, positie.
a) in A juister: hoe in
20) *egter*, toch.
b) A: West en ook ten Zuyden staan. Waar uyt
21) *ijder reijs*, iedere keer.
22) *gewelt*, kracht.
17) Een *aas* is 47 mg.
c) A: van zeer weynig
23) *bij dat*, vergeleken bij wat.
5) *doorgaans*, altijd.

tion, it never rested until it had turned back to its former position; nay, when I had moved it by a vigorous rotation from the South to the west and it had almost turned with the part T. to the north, the part T. turned back again and pointed west.

The second little glass turned with the part T. towards the East, and whatever movement I imparted to it, it never rested until it had resumed its former position, from which I was astonished to find how in such a small bit of Loadstone as mentioned above, though it has been enclosed in glass and hangs under water, still the northern part of that stone turns towards the North.

[+]The third little glass as shown in Fig: 3., which also floated in the said dish and which I also turned round several times, did not keep one and the same direction, but the part T. now pointed to the South and then again to the west, etc., from which I also concluded at first that this little Stone, though it had been struck off one and the same stone, was not provided with a Northern or a Southern part so that it could impart some movement to the glass. But, rejecting this idea, it occurred to me again whether the Southern or the Northern part of that little stone might not be placed straight upwards or downwards, and if this was the case, then no turning movement could be imparted to the little glass.

[+]*fig. III.*

I then took the little glass repeatedly out of the water and I shook it up and down, in order that through this shaking the side or corner which was now downward or upward might get on the side. Having thus shaken the little glass and putting it each time in the water, I saw in the end that it kept the same direction as has been said of the foregoing one.

Next I took a key and put it close to a little glass as it was floating in the water, but in such a way that the key did not touch the water, in order to see whether the bit of Loadstone thus enclosed and lying under water would have any movement, but I could not discern the slightest movement. But when I put a thick and rather long piece of iron very near to the water and close to the little glass, the little glass[+] turned a little, and so did the glass denoted above in Fig: 1.

[+]*fig. I.*

This turning of the bit of Loadstone was so weak that I thought that, if a force of one thousandth of an *aas*[5] had been exerted on the little glasses, they would have had the same movement as I now saw, because the bits of Loadstone had little effect, compared with what I hear from others.

[+]I always observed that if a liquor such as Wine, Beer, Water, etc. stands in a glass in such a way that the liquor does not reach the brim of the glass, the liquor all around near the glass stands as it were with an edge or in the way of a border higher than the liquor nearer to the middle of the glass.

[+]*Explanation of concave meniscus*.

5) An *aas* (pl. *asen*) is 47 mg. See the table of weights and measures in this volume.

rands gewijse hooger staat, als het nat dat verder na midden[a)] van het glas is.

Dese opklimminge ofte op rijsinge van het nat van binnen tegen het glas aan, beeld ik mij in, werd veroorzaakt door de perssinge van de lugt, waar in wij leven, want hoe naeuwer het glas is, hoe het nat rondomme int glas hooger staat; ja zoo wij een glase tuba int water steeken, welkers holte niet wijder is, als een schagt van een hoen, zoo sal het nat, in zoo een tuba, wel twee rugge dikte van een mes hooger op rijsen, als het water is, waar in de glase tuba staat, en hoe dunder de glase tuba is, hoe hooger het water daarin sal op stijgen.

Ik hebbe voor desen glase tuba gemaakt, die soo dun waren, dat het water seven duijm[24)] breete hoog[b)], daar in op steeg, dan het water was, waar in zoo danige tuba was staande. Nu hadde ik gedagte, of door de parssinge vande lugt, de hier vooren geseijde glase bolletgens, met de Zeijl-steentgens daarin, niet gestooten wierden na de een ofte de ander zijde van het glas, om dat de parssinge vande lugt, int midden van het glas, het water meerder was drukkende, en ook grooter beweginge vande lugt int midden van het glas was, dan digte aan het glas.

Omme mijn selven hier inne te voldoen[25)], nam ik een gemeen Bier-glas welkers boven rand, wanneer het op een gladde tafel stond, aan de eene kant hooger was, waar door het water dat ik daar in quam te gieten, aan de eene kant over liep, ende aan de tegen over staande kant, het water ontrent een rugge[26), c)] breete van een mes benede de rand stond.

[+]In dit verhaalde Bier-glas, plaaste ik nu een geseijt glaasje met een Zeijl-steentge daar in, ende dat aan die zijde van het Bier-glas, daar het water boven de rand van het glas stond, en al hoe wel dit glaasje met het Zeijl-steentge, aan stonts met het Noorder gedeelte van het Zeijl-steentge, na het noorde draeijde, zoo wierde het in drijvende glaasje, doorgaans vaardiger[14)] als ik te vooren gesien hadde, na de over zijde van het Bier-glas, daar het water beneden de rand stond, gestooten, en hoe menigmaal ik het in drijvende glaasje verplaaste, zoo dreef het door gaans na de geseijde zijde van het bier-glas.

[+]*Proeven met magneten in glazen buizen.*

Vorders onder stopten ik het Bier-glas zoo danig, dat de booven kant van het selvige horisontaal stond, als wanneer ik zoo veel water in het Bier-glas goot[27)], dat het water door gaans[28)] boven de rand van het glas quam te staan, wanneer ik weder een verhaalt glaasje met een zeijl-steentge daar in, int water liet drijven, en nam waar dat zoo danig glaasje niet gedreven ofte gestooten wierde, na de een ofte de ander zijde van het Bier-glas, maar bleef drijven, zonder aan het Bier-glas te raken, om dat beeld ik mij in, het water in het Bier-glas, nu het boven de rand van

a) A: dat wat verder na het midden
24) Een *duijm* is 2,61 cm.
b) A: ontrent seven duymbreedte hooger
25) *Omme... te voldoen*, Om hierover meer zekerheid te verkrijgen.
26) Te beginnen met deze brief zijn in de manuscripten van L.'s brieven, welke zich in de archieven van de Royal Society bevinden, regelmatig onderstreepte woorden te vinden. De onderstrepingen blijken te zijn aangebracht door de vertaler, wanneer deze op moeilijkheden stuitte. Soms zijn dergelijke woorden, al dan niet cursief gedrukt, in het Nederlands in de *Philosophical Transactions* terecht gekomen.
c) *rugge* is in het hs onderstreept (zie aant. 26)
14) *vaardiger*, sneller.
27) *als wanneer ik (...) goot*, en toen goot ik.
28) *door gaans*, overal; hier dus: rondom.

I imagine that this rise of the liquor on the inside against the glass is caused by the pressure of the air in which we live, for the narrower the glass, the higher the liquor stands all around in the glass. Nay, if we put in the water a glass tube no wider than a quill of a chicken, the liquor in such a tube will rise at least two thicknesses of the back of a knife higher than the water in which the glass tube stands, and the thinner the glass tube, the higher the water will rise therein.

Heretofore I have made glass tubes which were so thin that the water rose therein seven inches[7] above the water in which such a tube stood. Now I wondered whether the aforesaid glass bulbs with the bits of Loadstone therein were not driven by the pressure of the air towards one side or the other of the glass because the pressure of the air pressed more heavily on the water in the middle of the glass, and there was also a greater movement of the air in the middle of the glass, than near to the glass.

To get more certainty about this, I took a common Beer-glass whose brim, when it stood on a smooth table, was higher on one side, owing to which the water I poured into it ran over on one side, while on the opposite side the water was about one thickness of the back[8] of a knife under the brim.

[+]Now in the said Beer-glass I put one of the said little glasses with a bit of Loadstone therein, and this on the side of the Beer-glass where the water was above the brim of the glass, and although this little glass with the bit of Loadstone at once turned with the Northern part of the bit of Loadstone to the north, the floating glass was always driven faster than I had seen heretofore towards the opposite side of the Beer-glass, where the water was under the brim; and however often I displaced the floating glass, it always floated towards the said side of the beer-glass.

[+]*Experiments with magnets in glass tubes*.

Next I propped the Beer-glass in such a way that the brim was horizontal, and then I poured so much water into the Beer-glass that the water always came to stand above the brim of the glass, when I again caused a little glass with a bit of lodestone therein to float in the water; and I observed that such a little glass was not driven or pushed towards one side or the other of the Beer-glass, but continued to float without touching the Beer-glass, because - I imagine - now that the water in the Beer-glass was above the brim of the glass, the pressure of the air on

7) An *inch* is 2.61 cm.

8) Beginning with this letter, underlined words are regularly found in the manuscripts of L. 's letters in the archives of the Royal Society. The underlines appear to have been applied by the translator when the latter met with difficulties. Sometimes such words, either italicized or not, have got into the *Philosophical Transactions* in Dutch.

het glas was staande de drukkinge vande lugt, egaal op het water was, en hier mede waren mijne eerste gedagten, namentlijk, of het glas, tot het glas, een neijginge[16)] mogte hebben, verworpen.

[+]Wijders bereijde ik mij nog een glaasje met een Zeijl-steentge daar in, als fig: 4. ABCDEFGHIK. in welkers holte ABCIK. het Zeijl-steentge geplaast lag, als met L. werd aan gewesen, waar van de lengte CD. seer na nege duijm[24)] breete lang was, en welkers holte ontrent de dikte was van een paarde hair[29)]. DEH. was mede geblasen met een holte, met die insigte[30)], om dat daar door het glaasje voor een kleijn gedeelte, boven het oppervlak van het water zoude drijven, ende het gelukte mij inde derde hermakinge, dat het opperste vande geseijde holte EFG. maar even boven het water was uijt stekende. [+]*fig. IV.*

Dit geseijde glaasje heb ik eens deels dus gemaakt, om te vernemen[31)], of het Zeijl-steentge zoo diep onder water was[a)] hangende, het noortdeel van het selvige, het glas nog zoude doen omme draeijen, ten anderen, of het zeijl-steentge, dus diep int water hangende, eenige de minste neijginge na het ijser, dat ik zeer na aan het oppervlak van het water quam te houden, soude komen te doen.

Ik hebbe int eerst veel maal, nu hard, en dan weder sagt, dat deel FG. om gedraeijt, en telkens waar genomen, dat het geseijde glaasje tot geen rust en quam, voor dat het uijterste deel G. int Oosten stond geplaast.

Dit laaste[b)] glaasje, en konde ik om derselver lengte, in geen glas plaatsen, dier halven nam ik een houte Cardoes kooker[32)], ofte Cardoes-doos, die ik zoo danig met water volde dat het water met de bovenkant van de doos gelijk stond, met die insigte[30)], om dat door sulk doen, het glaasje dat int water zoude komen te drijven, niet aan de een ofte de ander kant vande Cardoes-doos zoude drijven, maar die stand in het water behouden, die ik het quam te geven.

[+]Vorders hebbe ik mij een glaasje bereijt, welkers dunne deel als fig: 4. CD. wel 13. duijmen[24)] breet lang was. [+]*fig. IV.*

Dit zeijl-steentge, was seer na anderhalf maal zoo lang, als het dik was, en al eer ik het selfde in het glas blaasde, onder sogt ik door de Compas naalde, het Noorder gedeelte van het steentge, dat ik vernam[33)] niet aan een vande eijnden te zijn, maar dat het noorder deel, int midden van der selver lengte was, dier halven droeg ik zorg[c)], dat het Zeijl-steentge in het glaasje op zijn eijnde quam te staan.

Dit glaasje met het Zeijl-steentge daar in, dreef mede maar met het dunne bovenste gedeelte, even boven de vlakte van het water, en[d)] welk glaasje in die beweginge die ik het menigmaal aan dede, niet eer ruste, voor dat het noorder deeltge van het Zeijl-steentge, noordelijk stond.

16) *neijginge*, aantrekking(skracht).
24) Een *duijm* is 2,61 cm.
29) Een *paarde hair* is 125 *µ*.
30) *met die insigte*, met de bedoeling.
31) *om te vernemen*, om waar te nemen.
a) in A ontbreekt terecht: was
b) A: laaste geseyde
32) *Cardoes kooker*, houten (of leren) koker met deksel, waarin de gevulde kardoes naar de batterij gedragen werd.
30) *met die insigte*, met de bedoeling.
24) Een *duijm* is 2,61 cm.
33) *vernam*, waarnam.
c) *zorg* is in het hs onderstreept
d) in A ontbreekt: er

[+]Wanneer nu het glaasje met het Zeijl-steentge daar in, stil int water dreef, quam ik met het eene eijnde van een ijser, dat ontrent ander half voet[34] lang was, zoo aan het oppervlakte van het water, als ook mede van buijtenen digte bij de

[+]*Effect van ijzer op de proeven*.

34) Een *voet* is 31,4 cm.

the water was equal, and thus my first idea, namely, whether the glasses might attract each other, was rejected.

Further I fitted yet another small glass with a bit of Loadstone therein, namely,[+] ABCDEFGHIK. in Fig: 4., in whose interior ABCIK. was placed the bit of Loadstone represented by L., the length CD. being nearly nine inches[7)] and its diameter being about the thickness of a horse hair[9)]. DEH. had further been blown to form a cavity, in order that a small part of the little glass might thus float above the surface of the water, and with the third attempt I managed to cause the upper part of the said cavity EFG. to rise only just above the water. [+]*fig. IV*.

I made the said little glass on the one hand to see whether, if the bit of Loadstone hung so far under water, its northern part would still cause the glass to turn round, and on the other hand to see whether, if the bit of Loadstone hung so far in the water, it would tend to dip towards the iron, which I held very close to the surface of the water.

At first I frequently turned round that part FG., now vigorously, now gently, and each time I observed that the said little glass did not rest until the outmost part G. pointed East.

Because of its length I could not place the last-mentioned little glass in any glass; I therefore took a wooden Cartridge case or box, which I filled with water to such a height that the water stood equal to the brim of the box, in order that thus the little glass that would float in the water might not strike against one side or the other of the Cartridge box, but might keep the position in the water which I gave to it.

[+]Further I fitted a small glass whose stem, viz. CD. in Fig: 4., was at least 13. inches[7)] long. [+]*fig. IV*.

This bit of loadstone was nearly half as long again as it was thick, and before I enclosed it in the glass, I sought out by means of the Compass-needle the Northern part of the stone, which I found not to be at one of the ends, but the northern part was in the middle of its length; I therefore took care that the bit of Loadstone should come to stand on its end in the little glass.

This little glass with the bit of Loadstone therein floated with the neck just above the surface of the water, and this little glass did not stop in the movement I frequently gave to it until the northern part of the bit of Loadstone pointed north.

[+]Now when the little glass with the bit of Loadstone therein stood still in the water, I put one end of an iron about 1½ feet[10)] long near the surface of the water as well as on the outside close to the bottom of the Cartridge box, near where the [+]*Effect of iron on the experiments*.

7) An *inch* is 2.61 cm.
9) A *horse hair* is 125 *μ*.
7) An *inch* is 2.61 cm.
10) A *foot* is 31.4 cm.

gront vande Cardoes-doos, waar ontrent het Zeijl-steentge was hangende, om waar te nemen of door sulk doen, eenige de minste beweginge aan het glaasje zoude geschieden, maar ik konde geen beweginge vernemen.

Na der hand bragt ik het ijser, in der selver lengte van buijtenen zeer digt bij de Cardoes-doos, als wanneer ik aanstonts een weijnige omdraeijinge, aan het glaasje gewaar wierde[35)], waar op ik langzaam, het ijser inde ronte om de Cardoes-doos verplaaste, als wanneer het Zeijl-steentge, in het glaasje, dat wel 14. duijmen onder water was hangende, in zijn omme draeijinge het ijser volgde, zoo dat inde tijd van ontrent een menuijt, het Zeijl-steentge en glaasje rondomme[a)] bewogen was, zoo dat mij hier bleek, dat de neijginge van het Zeijl-steentge in desselfs omme draeijinge, kragtiger was tot het ijser als na het noorden.

Ik plaaste voor eenige tijd, het ijser inde lengte tegen de Cardoes-doos, om te vernemen, of het Zeijl-steentge zoo een neijginge tot het ijser zoude hebben, dat het na die zijde vande Cardoes-doos zoude drijven, daar het ijser stond, maar sulks geschiede niet, want het bleef onveranderlijk zijn plaats behouden, alleen met dit onderscheijt, dat het noorder deeltge van het Zeijl-steentge, van het noorde was af wijkende.

Vorders stelde ik weder op nieuw, een glaasje met een Zeijl-steentge daar in,[+]als met fig: 3. QRS. is aan gewesen, in een Bier-glas, waar in ik[b)] het water zoo hoog hadde gedaan, dat het boven de rand van het glas stond; Wanneer nu het Zeijl-steentge met desselfs noorder gedeelte na het Noorde was gedraeijt, en seer stil stond, bragt ik een rond ijser welkers diameter ontrent een duijm was, in desselfs lengte digte bij het Bier-glas, als wanneer ik[c)] een weijnig ommedraeijinge gewaar wierde, waar op ik sedig[36)] het ijser om de ronte van het Bier-glas quam te verplaatsen, waar door het glaasje met het Zeijl-steentge was ommedraeijende, zonder dat nogtans het glaasje met het Zeijl-steentge daar in, na de een ofte de andere kant, daar ik het ijser quam te houden, naderde. [+]*fig. III.*

Dese ommedraeijinge van het glaasje met het Zeijl-steentge daar in, wierd in ontrent de tijd van een halve menuit, volbragt.

Wijders plaaste ik het geseijde stuk ijser, zeer na aan het Bier-glas, om te vernemen of zoo danige neijginge van het Zeijl-steentge tot het ijser zoude wesen, dat het Zeijl-steentge, uijt het midden van het water, daar het was drijvende, na de zijde van het Bier-glas, daar het ijser was staande, zoude drijven: maar ik en hebbe sulks niet konnen vernemen, schoon al een gantsche nagt was verstreken. Dog ik beeld mij in, dat de neijginge van het Zeijl-steentge tot het ijser, om het selvige int water alleenlijk te doen omme draeijen, zeer weijnig gewelt van nooden heeft[37)], in vergelijkinge, dat het gantsche glaasje, met het Zeijl-steentge daar in, van plaats zoude moeten veranderen, om op zij als door het water te breeken, en schoon het glaasje niet en is gedreven, na de zijde van het glas daar het ijser was staande, zoo ben ik egter van gevoelen, datter een neijginge van het Zeijl-steentge tot het ijser

35) *als wanneer ik (...) gewaar wierde*, en toen werd ik gewaar.
a) *rondomme* is in het hs onderstreept
b) A: een gemeen Bier-glas, waar in
c) A: het Bier-glas, waar in het glaasje met het Zeyl-steentje was dryvende, als wanneer ik aanstonts
36) *sedig*, rustig, langzaam.
37) De constructie van het eerste stuk van deze lange zin is niet geheel geslaagd. L. bedoelt: Maar ik denk, dat de aantrekking van het magneetsteentje tot het ijzer zeer weinig krachtig behoeft te zijn om dit alleen maar in het water te laten draaien.

bit of Loadstone was hanging, to see whether any movement would thus be given to the little glass, but I could not see any movement.

Later on I put the iron in its length on the outside very close to the Cartridge box, and then I at once perceived a slight turning movement in the glass, upon which I slowly moved the iron around the Cartridge box, after which the bit of Loadstone in the little glass, which hung at least 14. inches under water, followed the iron in its turning movement, so that in the time of about one minute the bit of Loadstone and the little glass had moved round, so that I here found that the attraction of the bit of Loadstone during its turning movement was stronger for the iron than for the north.

Some time ago I placed the iron in its length against the cartridge box, to see whether the bit of Loadstone would show such an attraction for the iron that it would float to that side of the Cartridge box where the iron was, but this did not happen, for it invariably kept its position, with the only difference that the northern part of the bit of Loadstone turned away from the north.

Next I again placed a little glass with a bit of Loadstone therein, as represented[+] by QRS. in Fig: 3., in a Beer-glass, which I had filled with water to such a height that it was above the brim of the glass. When the bit of Loadstone had turned with its northern part to the North and was quite still, I brought a round iron, whose diameter was about one inch, in its length close to the Beer-glass; I then discerned a slight turning movement, upon which I slowly moved the iron around the Beer-glass, in consequence of which the little glass with the bit of Loadstone turned round, but without the little glass with the bit of Loadstone therein approaching the one side or the other where I held the iron.

[+] *fig. III.*

This turning of the little glass with the bit of Loadstone therein was completed in about half a minute's time.

Further I placed the said piece of iron very near to the Beer-glass, to see whether there would be such an attraction of the Loadstone for the iron that the Loadstone would move from the middle of the water, where it was floating, to the side of the Beer-glass, where the iron was standing; but I have not been able to see this, even though a whole night had passed by. But I think that the attraction of the bit of Loadstone for the iron needs very little force to turn it solely round in the water, whilst in comparison the whole little glass with the bit of Loadstone therein would have to change its place to break as it were through the water on the side, and although the little glass was not driven towards the side of the glass where the iron was standing, still I am of opinion that there was an attraction of the bit of

is geweest, ende dat bij aldien het Zeijl-steentge grooter of ook wel van meerder uijt werkinge was geweest, dat het dan na de zijde van het glas zoude gedreven hebben, daar het ijser was staande.

Ik hebbe ook een stukje van een Zeijl-steentge in een glaasje geblasen, welk[+] glaasje de gedaante hadde van fig: 3. alleen met dit onderscheijt, dat het glaasje veel kleijnder was, en welk deeltge vande Zeijl-steen na mijn oordeel, maar een weijnig swaarder was dan een aas[17)], ende vernomen, dat dit kleijne gedeelte vande Zeijl-steen, van een ende deselvige uijt werkinge was, als ik van een grooter gedeelte vande Zeijl-steen hebbe geseijt, alleen met dit onderscheijt, dat hoe grooter het Zeijl-steentge was, hoe vaardiger het bewoog[a)].

[+]*fig. III*.

Dit zijn Hoog Edele Heeren, mijne geringe waarneminge ontrent kleijne deeltgens van een Zeijl-steen die van zeer weijnige uijt werkinge waren, en over welke steen, veel geleerde Heeren ondersoek hebben gedaan, en ook geschreven, dog of deselvige op zoo danige manier daar mede hebben gehandelt, als by my is verhaalt,[b)] dat is mij onbekent.

Mijn voornemen was wel geweest, een glaasje toe te stellen[38)] met een Zeijl-steentge[+] daar in, waar van de lengte fig: 4. CD. wel drie voet[34)] zoude geweest hebben: dog alzoo door de voorseijde waarneminge bij mij vast staat, dat schoon het glaasje nog langer was, dat het een ende deselvige uijt werkinge zoude hebben, als[+] van fig: 4. is geseijt, zoo hebbe ik die moeijte gespaart.

[+]*fig. IV*.

[+]Ik kan niet na laten hier bij te voegen, dat sedert weijnige maanden binnen de stad Rotterdam, seker Hoog Duijtser[39)] versogt heeft te mogen oeffenen, sijn genees-konst, als sig beroemende veelderleij siektens, en wonden of versweeringe te genesen door sijn poeder Sijmpathie[c)], namentlijk met dat[d)] Poeder ten sijnen huijse te bewerken op de pis[40)] die men vande lijder hem daaglijks was ter hand stellende[41)].

[+]*fig. IV*.

[+]*Poeder 'Sympathie' als geneesmiddel*.

17) Een *aas* is 47 mg.
a) *bewoog* is in het hs onderstreept
b) in het hs ontbreken: als... verhaalt,
38) *toe te stellen*, in gereedheid te brengen.
34) Een *voet* is 31,4 cm.
39) De *Hoog Duijtser* was GEORG HENRIK VAN RETTWICH, die in 1697 gedurende enige tijd als wonderdokter te Rotterdam optrad. Zie VAN DER SAAG, 'Rabus en Van Leeuwenhoek', blz. 363-364; THIJSSEN-SCHOUTE, 'Hermanus Lufneu', blz. 160-164; en DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)*, blz. 195-200.
c) in A overal: poeder de Sympathie
d) in A ontbreekt: dat
40) *met dat Poeder (...) te bewerken op de pis*, door middel van dat poeder (...) een genezende werking uit te oefenen op de urine.
41) Het sympathiepoeder was een oorspronkelijk door KENELM DIGBY (1603-1665) geïntroduceerd geneesmiddel, gebaseerd op een oplossing van kopersulfaat. De sympathische geneeswijze berustte op werking op afstand; het geneesmiddel werd niet op de zieke of de wond zelf toegepast, maar op bijvoorbeeld het wondverband, het wapen dat een verwonding toegebracht had of de urine van de zieke. Deze bij de oude signatuurleer aansluitende methode werd in de zeventiende eeuw in navolging van DIBGY vooral met de toen opkomende deeltjestheorieën verklaard. Zie BAKKER, 'Poudre de Sympathie', blz. 51-57; BOAS HALL, 'Kenelm Digby', blz. 95-97; en LUYENDUK-ELSHOUT, 'Geneeskundig onderwijs', blz. 374-378.

Loadstone for the iron, and that if the bit of Loadstone had been bigger or had had greater power, it would have floated towards the side of the glass where the iron was standing.

I also enclosed a bit of Loadstone in a little glass which had the shape of that[+] in Fig: 3., with the only difference that the glass was much smaller, while the bit of Loadstone in my view was only a little heavier than one *aas*[5)], and I saw that this small bit of Loadstone had the same effect as I have said concerning a bigger bit of Loadstone, with the only difference that the bigger the bit of Loadstone, the faster it moved.

[+]*fig. III.*

These, Dear Sirs, are my humble observations about small bits of a Loadstone, which had very little power and about which stone many learned Gentlemen have made investigations as well as written, but I do not know whether they proceeded therewith in the same way as has been told by me.

I intended to fit a small glass with a bit of Loadstone therein whose length CD.[+] in Fig: 4. would have been at least three feet[10)], but as I am convinced through the aforesaid observation that even if the little glass were longer still, it would have the[+] same effect as said with respect to Fig: 4., I spared myself the trouble.

[+]*fig. IV.*

[+]I cannot omit to add here that a few months ago a certain High German[11)] requested permission to practise medicine in the town of Rotterdam, because he boasted that he cured many kinds of diseases and wounds or sores by means of his Sympathic powder, namely, by treating with that Powder at his house the urine of the patient which was brought to him daily[12)].

[+]*fig. IV.*

[+]*'Sympathy' powder as medicine.*

5) An *aas* (pl. *asen*) is 47 mg. See the table of weights and measures in this volume.

10) A *foot* is 31.4 cm.

11) The *High German* was GEORG HENRIK VAN RETTWICH, who practised as a quack in Rotterdam for some time in 1697. See VAN DER SAAG, 'Rabus en Van Leeuwenhoek', pp. 363-364; THIJSSEN-SCHOUTE, 'Hermanus Lufneu', pp. 160-164; and DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)*, pp. 195-200.

12) The sympathic powder was a medicament originally introduced by KENELM DIGBY (1603-1665), which was based on a solution of copper sulphate. The sympathic method of treatment was based on action at a distance; the medicament was not applied to the patient or the wound itself, but *e.g.* to the wound dressing, the weapon which had made the wound, or the urine of the patient. This method connected with the old doctrine of signatures was explained in the seventeenth century, in imitation of DIGBY, especially by the corpuscular theories then arising. See BAKKER, 'Poudre de Sympathie', pp. 51-57; BOAS HALL, 'Kenelm Digby', pp. 95-97; and LUYENDIJK-ELSHOUT, 'Geneeskundig onderwijs', pp. 374-378.

Seker persoon een swaare sweringe int dikke[a)] van zijn been gehadt hebbende, die sig beroemde door het poeder Sijmpathie genesen te zijn, verzoekt door missive omme de geseijde Hoog Duijtser bij mij te brengen, op dat ik het gesigt, van soo een wonderlijke geneser mogte aanschouwen, dat ik hem toe stond[42)].

Na dat mij de gewaande genesinge vande lijder ter presentie vanden Hoog Duijtser, int breede was verhaalt, versogt ik de vrijheijt, om mijn gevoelen te mogen oplossen[43)], zoo als die bij mij lag, als zijnde[44)] een Hollander, die niet gewoon is te flatteren, dat mij toe gestaan wierde.

Ik vraagde dan (onder andere) aan den Hoog Duijtser waar de menigte van etter, die men seijde dat nog int been sat, doe[45)] de poeder Sijmpathie int werk wierde gestelt[b)], en sedert niet uijt het been quam, was gebleven, en[c)] kreeg tot antwoort dat hij die door de pis hadde doen loosen.

[+]Hier op versogt ik te weten wat wegen daar toe waren, dat het voor mij onmogelijk was sulks te gelooven, als mijn selven in beeldende[46)], dat de etter al vooren most gevoert werden, door de bloet vaaten na het Hert, en hoe het te begrijpen was, dat de dikke etter, door soo danige kleijne bloet-vaaten, als ik heb aan gewesen, konde passeren. Waar op ik geen ander antwoort van den Hoog-duytser[d)] kreeg, als, daar zijn wel meer saaken, daar men geen redenen van kan geven. [+]*Bezwaren van L.*

Mij hier op wendende en sprekende tot den geenen, die soo wonderlijk (als hij seijde) geneesen was, seyde ik[e)] De Luijden van oordeel sullen seggen, dat uwe genesinge alleen is geschiet, om dat de siekte ofte versweeringe van het been, op zijn hoogst is geweest, en niet door het poeder Sijmpathie.

Wijders vertoonden mij den Hoog Duijtser, kleijne steentgens, die den selven in een papiertge hadde leggen, met bij voeginge, dat hij die door de werkinge van zijn poeder Sijmpathie in het lighaam van een Vrouw, hadde doen vaneen brijselen.

Ik versogt weder op nieuw, dat men mijn tegenspreeken niet qualijk most af nemen, dat mij weder toe gestaan wierde.

a) hs: dikte

42) De *Seker persoon* is mogelijk PIETER VANDER SLAART geweest, de Rotterdamse drukker van RABUS' *Boekzaal van Europe*. Hij was naar eigen zeggen door VAN RETTWICH op sympathische wijze van een zweer aan het been genezen. Hiervan had hij door RABUS in diens functie van notaris attest laten opmaken, hetwelk hij vervolgens in de *Boekzaal* liet afdrukken (*Boekzaal* (January en February 1697), blz. 67-76). RABUS, die zelf niet overtuigd was van de kwaliteit van de sympathische geneeswijze, was met deze publikatie niet gelukkig. Toen hij in juni of juli 1697 bij L. op bezoek was, in gezelschap van onder anderen de Rotterdamse stadsarts HERMANUS LUFNEU (1657-1744), eveneens een tegenstander van de sympathische geneeswijze, verzocht hij L. de onderhavige brief aan de Royal Society te mogen excerperen en publiceren (*Boekzaal* (Mey en Juny 1697), blz. 495-496). Zie voor de verdere polemiek rondom het sympathiepoeder THIJSSEN-SCHOUTE, 'Hermanus Lufneu', blz. 160-164 en DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)*, blz. 195-200.

43) *mijn gevoelen te mogen oplossen*, mijn mening te mogen uiteen zetten.

44) *als zijnde (...)*, daar ik (...) was.

45) *doe*, toen.

b) in het hs ontbreken: gestelt *en* en

c) in het hs ontbreken: gestelt *en* en

46) *als mijn selven inbeeldende*, daar ik van mening was.

d) in het hs ontbreken: van den Hoog-duytser

e) in het hs ontbreken: seyde ik

A certain person having a grave sore in the thick part of his leg, who boasted that he had been cured by the Sympathic powder, requests in a letter that the said High German may be brought to me, so that I might behold such a wonderful healer, a request to which I consented[13)].

After the presumed cure of the patient had been told to me at length in the presence of the High German, I asked the liberty to set forth my opinion such as I held it, because I am a Dutchman, who is not wont to flatter; which I was permitted to do.

I then asked the High German (among other things) what had become of the large amount of pus which was said to be still in the leg when the Sympathic powder was used and which had not come out of the leg since then, and got the answer that he had caused it to be carried off by the urine.

[+]Hereupon I inquired what methods were available for this, it being impossible for me to believe this, because I thought that the pus must previously pass through the blood-vessels to the Heart, and how it would be understood that the thick pus could pass through such small blood-vessels as I pointed to. To this I got no other answer from the High German but: There are more things for which no reasons can be given.

[+]*Objections by L.*

Turning now to and addressing the person who had been cured (as he said) so wonderfully, I said: Discriminating People will say that your cure only took place because the illness or sore in the leg was at its culmination and not through the Sympathic powder.

Further the High German showed me small stones, which he had in a piece of paper, adding that he had broken them in the body of a Woman through the operation of his Sympathic powder.

I again asked him not to take it amiss if I contradicted him, which I was again permitted to do.

13) The *certain person* may have been PIETER VANDER SLAART, the Rotterdam printer of RABUS' *Boekzaal van Europe.* According to his own report he had been cured by VAN RETTWICH of an ulcer on his leg by the sympathic method. He had caused RABUS in the latter's function of a notary public to draw up a testimonial of this, which he had subsequently printed in the *Boekzaal* (*Boekzaal* (January and February 1697), pp. 67-76). RABUS, who himself was not convinced of the effectiveness of the sympathic method of treatment, was not happy with this publication. When in June or July 1697 he visited L., in the company of, among others, the Rotterdam town practitioner HERMANUS LUFNEU (1657-1744), also an opponent of the sympathic method, he asked L. permission to make an abstract of the present letter to the Royal Society and publish it (*Boekzaal* (May and June 1697), pp. 495-496). For the further polemic about the sympathic powder, see THIJSSEN-SCHOUTE, 'Hermanus Lufneu', pp. 160-164, and DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)*, pp. 195-200.

Ik seijde dan, de[a)] steen der blasen ofte nieren te doen verbrijselen, door eenig ingegeven medicament (in mijn Oog) gans onmogelijk was, ik laat staan, dat men die zoude doen verbrijselen, door het poeder Sijmpathie, met te bewerken op de pis van de lijder, en dat ik wel gewoon was te seggen, dat die geene die sig beroemen de steen inde blaas of nieren te doen verbrijselen, en dan af te drijven maar bedriegers waren. Na de maal ik een gans jaar de steenen der nieren, in seer scharpe wijn asijn hadde geleijt, sonder dat nogtans de steentgens waren verbrijselt[47)]. Dog dat men de kleijne steentgens der blasen, ofte nieren, door eenig in te geven middel wel konde af drijven.

Den selven verhaalde mij, dat als doen een Vrouw onder handen hadde, die een geswel op den Arm, tusschen de hand en elleboog hadde, en nog grooter geswel op deselfde Arm, tussen de elleboog en schouder, welke laaste geswel dat al[48)] swart zijnde, door zijn poeder Sijmpathie aan het sweeren was gebragt, en het selvige zoo weten te bewerken, dat de etter die gemaakt wierde voor op de Arm, int eerste geswel, geloost most werden, uijt het sweerende geswel dat bij de schouder was.

Maar dat nog verder ging, de selfde Vrouw hadde de kanker in haar borst, en hij zoude door sijn Sympathetise[b)] werkinge zoo veel te weeg brengen, dat de kankeruuse etter, uijt de sweerende bult op de Arm, zoude uijt gedreven werden.

Hier op zeijde ik dat sulks doen in mijn oogen onmogelijk was, en versogt, dat mij dog wilde seggen, door wat wegen sulks konde verrigt werden. Dog kreeg geen ander antwoort. Als, Daar zijn wel meer zaaken inde Natuur daar men geen redenen van kan geven.

Ik vraagde ook, of hij alle zijne geneesinge te weeg bragt, door de poeder Sijmpathie, kreeg tot antwoort. Door de magneet, en ook door de transpiratie.

Vorders seijde hij, dat[49)] niet alleen het podegra en Teering, maar ook vuijle ziektens[50)], konde genesen.

Hij konde ook door zijn poeder Sijmpathie op de pis soo danige werkinge doen, dat de kalkagtige stoffe op de gewrigten uijt sweerde.

Seker Man en Vrouw in onse Stad woonende ende aan de Teering gaande, zijn op het groot gerugt, dat men van desen Hoog Duijtser maakte, na Rotterdam gegaan, die haar beijde aan nam, in den tijd van veertien dagen te genesen[51)], ende dat alleen door sijn poeder Sijmpathie op haar pis te doen[c)] werken. Dog na dat ze eenige weeken te Rotterdam waren geweest, zijn sy[d)] zieker als doen ze daar na toe gingen, weder thuijs gekomen, en hebben[e)] kort daar aan beyde[f)] de reijs na de Out Vaders aan genomen.

a) in A juister: dat de
47) L. beschreef zijn proef met nierstenen in Brief 117 [69] van 4 januari 1692, *Alle de Brieven*, Dl. 8, blz. 228. Zie voor L.'s opvattingen over nier- en blaasstenen Brief 120 [72] van 22 april 1692, *ibidem*, blz. 224-232 en Brief 150 van 21 juni of juli 1695, *idem*, Dl. 11, blz. 28.
48) *al*, geheel, helemaal.
b) hs: Sijmpahise
49) *dat*, lees: dat hij.
50) *vuijle ziektens*, venerische ziekten.
51) Men leze: die aannam hen beiden... te genezen.
c) in het hs ontbreken: doen, sy, hebben *en* beyde
d) in het hs ontbreken: doen, sy, hebben *en* beyde
e) in het hs ontbreken: doen, sy, hebben *en* beyde
f) in het hs ontbreken: doen, sy, hebben *en* beyde

I then said that it was quite impossible (in my View) to cause the stone in the bladder or the kidneys to be broken by any administered medicine, let alone to cause it to be broken by means of the Sympathic powder through its operation on the urine of the patient, and that I used to say that those who boast that they break the stone in the bladder or the kidneys and then drive it out were nothing but frauds, since I had put the stones of the kidneys for a whole year in very strong wine vinegar without, however, the stones being broken, but that it indeed was possible to drive out the small stones in the bladder or the kidneys by some medicine to be administered[14)].

The same person told me that at this time he was treating a Woman who had a tumour in her arm, between the hand and the elbow, and an even bigger tumour in the same Arm between the elbow and the shoulder, which latter tumour, which was entirely black, had been made to fester by his Sympathic powder, and that he had managed to treat it in such a way that the pus produced in the Forearm in the first tumour had to be discharged from the festering tumour near the shoulder.

But what was even more, the same Woman had a cancer in her breast, and he said he would produce such an effect by his Sympathic powder that the cancerous pus would be driven out from the festering tumour in the Arm.

Hereupon I said that such an operation in my view was impossible and I requested him to tell me in what way this could be effected. But I got no other answer but: There are more things in Nature for which no reasons can be given.

I also asked whether he brought about all his cures by means of the Sympathic powder and got the answer: By means of the magnet and also by perspiration.

Further he said that he could cure not only the gout and Consumption, but also venereous diseases.

He could also produce, by means of his Sympathic powder, such an effect on the urine that the calcareous substance came out of the joints.

A certain Man and Woman living in our Town and suffering from Consumption, hearing such great rumours about this High German, went to Rotterdam. He undertook to cure both of them in a fortnight, and this solely by the operation of his Sympathic powder on their urine. But after they had been at Rotterdam for some weeks, they came home again worse than they were when they went there, and both of them shortly afterwards were gathered to their Fathers.

14) L. described his experiments with renal calculi in Letter 117 [69] of 4 January 1692, *Collected Letters*, vol. 8, p. 229. For L.'s views about renal and vesical calculi, see Letter 120 [72] of 22 April 1692, *ibidem*, pp. 225-233, and Letter 150 of 21 June or July 1695, *idem*, vol. 11, p. 29.

Ik hebbe de Man vande Overledene Vrouw, als ook de Vrouw vande Overledene Man aangesprooken, die mij seijde dat de Hoog Duijtser haar niet alleen belooft hadde te genesen, maar dat[49] daar nevens voegde, dat schoon ijder maar een stukje als een lid van een vinger groote, gesont aan de longe hadde, dat hij die soude genesen.

Mij is geseijt, dat gelijk hij door sijn poeder Sijmpathie op de pis int goede kan werken, dat hij ook het quade kan te weeg brengen; dit soo zijnde, zoo kan hij veel Menschen, die hem of andere inde weeg zijn, doen verhuijsen na de andere werelt, want kan hij, gelijk hij voor geeft, de Menschen doen Purgeren, Braken, en Sweeten, schoon deselvige eenige uren gaans van hem af zijn, wat kan hij met de fenijnen niet te weeg brengen, int kort, al wat hij tegen mij geseijt heeft, ontrent zijn uijt werkinge, en al wat andere daar ontrent van roemen[a], en vind bij mij geen geloof.

Sijn voor nemen is, (soo men tot mij seijt) niet lang in Holland te blijven maar in Engeland over te gaan, en wie weet of hij aldaar dan, niet meerder opschuddinge onder het ligt geloovig Volk sal maken als hij te Rotterdam, doet.

Af brekende blijve[b] onder des,

Hoog Edele Heeren
Hare Hoog Edele onderdanige Dienaar
Antoni van Leeuwenhoek[52].

49) *dat*, lees: dat hij.
a) A: en al wat ik van anderen daar ontrent heb hooren roemen
b) A: blijve na enz. *direkt gevolgd door de ondertekening* A. van Leeuwenhoek
52) L.'s volgende brief aan de Royal Society is Brief 188 [110] van 10 september 1697, in dit deel.

I spoke with the Husband of the Deceased Woman as well as the Wife of the Deceased Man, who told me that the High German had not only promised to cure them, but that he also added thereto that even if each of them had only a sound piece in the lungs as large as the joint of a finger, he would cure them.

I have been told that just as he can produce a good effect with his Sympathic powder on the urine, he can also bring about a bad effect. This being so, he is able to send many People who are in his own or other people's way to the other world, for if he is able, as he pretends, to Purge, Vomit, and Sweat People even if they are some hours' walk away from him, what can he not do with poisons? In short: all that he has told me about the effect he produced and all that others boast about it finds no belief with me.

He intends (as people tell me) not to stay long in Holland, but to cross to England, and who knows but he may make a greater stir among the credulous People there than he does at Rotterdam.

Concluding here, I remain meanwhile,

Dear Sirs,
Your humble Servant
Antoni van Leeuwenhoek[15)].

15) L.'s next letter to the Royal Society is Letter 188 [110] of 10 September 1697, in the present volume.

Brief No. 185
6 Juni 1697

Gericht aan: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl., Classe VIII, Codice 547, fol. 14^{r-v} en 17^{r-v}; octavo.

Gepubliceerd in:

[G. TARGIONI-TOZZETTI] 1745: *Clarorum Belgarum ad Ant. Magliabechium*..., Dl. 2, blz. 352-353 (Florentiae:... Platea...). - Latijnse tekst [TT].

Korte inhoud:

Over vondsten van mariene fossielen in het bergland. Bericht van verzending naar Florence van drie boeken, als geschenk.

Opmerkingen:

De tekst van de brief bevindt zich op fol. 14^{r-v}; de brief is door L. eigenhandig ondertekend.

Letter No. 185
6 June 1697

Addressed to: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl., Classe VIII, Codice 547, fol. 14^{r-v} and 17^{r-v}; octavo.

Published in:

[G. TARGIONI-TOZZETTI] 1745: *Clarorum Belgarum ad Ant. Magliabechium*..., vol. 2, pp. 352-353 (Florentiae... Platea...). - Latin text [TT].

Summary:

About discoveries of marine fossils in the mountains. Information on dispatch to Florence of three books, as a present.

Remarks:

The text of the letter is to be found on fol. 14^{r-v}; the letter has been signed by L. himself.

Nobilissime, Doctissime, Clarissime Domine[1)]

Mense Septembri anni proxime elapsi Nob: Tuae litteris[2)] indicavi quasdam denuo a me scriptas experimentorum epistolas, e Belgico in Latinum versas, sub praelo sudare, de qua re Nob: Tua mihi respondit, Te magnopere eas desiderantium[a)].

Nuper vero accepi litteras tuas gratissimas, cum impressa epistola ad Tuam Nob: missa, per amplissimum Dom: Medicum Scaramucci[3)]: inquibus inter alia agitur de Sceleto elephantico petrificato, in Saxonia reperto.

Quicquid sit, sentio cum iis, qui credunt, nec ossa, nec conchas, nec pisces, sub terra nasci, verum orbem terrarum multis mutationibus fuisse obnoxium, inde factum est, ut montes, totaeque Regiones, in mare sint conversae, et contra alti Montes e mari fuerunt exorti, ideoque non est quod miremur viscera montium, piscium concharum etc.[b)] in Lapides fuisse conversa[4)].

Nuper ante tres hebdomadas Hagam misi quatuor volumina tradenda amplissimo N.A. Buegen[c)], qui negotia Nobilissimi Domini magni Magistri Ord: Teut: Haga Comitis curat[5)], complectentia meas nuper Typis impressas epistolas in latinum translatas, precatus, ut compactorum exemplorum fasciculus mittatur ad Serenissimum, principem Electorem Palatinum[6)]. Huic praeterea in Mandatis dedi, ut tres caetere collecti libelli Tuae Nob: donandi mittantur florentiam.

1) De brief is gericht aan ANTONIO MAGLIABECHI (1633-1714), de bibliothecaris van de groothertog van Toscane, COSIMO III DE' MEDICI. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 6., blz. 390.
2) Zie Brief 175 van 7 september 1696, in dit deel.
a) in TT correct: desiderare
3) L. doelt hier op het door de arts GIAMBATTISTA SCARAMUCCI (ca. 1650-ca. 1710) geschreven *Meditationes familiares ad... Antonium Magliabechium... de Sceleto Elephantino*..., dat door PIETER RABUS besproken werd in zijn *Boekzaal van Europe* (Mey en Juny 1698), blz. 541-544. Zie voor SCARAMUCCI ook het Biogr. Reg. in dit deel.
b) TT: concharumque
4) Hoewel in de Latijnse tekst de woorden *piscum* en *concharum* evenals *montium* in de genitief staan, moeten we de woordgroep *piscium concharum* waarschijnlijk toch opvatten als een toelichting op *viscera montium*. [Dam.]
c) TT: Biregen
5) Hier is bedoeld MR. VICTOR VAN BEUGHEM (†1715), die sedert 1696 raad en resident was van FRANZ-LUDWIG, paltsgraaf van Neuburg (1664-1732). Deze broer van JOHANN WILHELM (zie aant. 6) was sinds 1694 grootmeester van de Duitse orde. VAN BEUGHEM nam als vertegenwoordiger van de Duitse Orde deel aan de besprekingen rond de Vrede van Rijswijk in 1697, evenals de secretaris van de prins van Vaudemont (zie Brief 191 van 20 februari 1698, in dit deel; *Actes et Mémoires*, Dl. 3, blz. 495 en 499). Zie voor beiden ook het Biogr. Reg. in dit deel.
6) De keurvorst is JOHANN WILHELM VAN PFALZ-NEUBURG (1658-1716). Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 338. L. doelt hier op de in 1697 verschenen *Continuatio Arcanorum Naturae detectorum*...

Most Noble, Most Learned, and Most Famous Sir[1],

In September of last year I informed You in a letter that some letters[2] newly written by me about certain investigations, translated from Dutch into Latin, are in the press, on which You replied that You are very curious about those letters.

Recently I received your very welcome letter, with the printed letter addressed to You by the excellent Medical Doctor Scaramucci, which letter speaks, inter alia, about the petrified Skeleton of an elephant, found in Saxony[3].

However this may be, I agree with those who believe that neither bones, nor shells, nor fishes are formed under ground, but that the earth has been subject to many mutations, as a result of which mountains and whole Regions have been converted into sea and conversely high Mountains have arisen from the sea, and thus we do not have to wonder that the bowels of mountains, viz. fishes, shells, etc.[4], have been converted into Stones.

Three weeks ago I sent to The Hague four books, to be remitted to the excellent Mr N.A. Buegen[5], who at The Hague attends to the affairs of the Very Noble grand-Master of the Teutonic Order, which books contain my recently printed letters translated into Latin, with the request that a bundle of the collected examples be sent to the Most Serene Elector Palatine[6]. Moreover I Charged him to send three collected booklets to Florence, to be presented to You.

1) The letter is addressed to ANTONIO MAGLIABECHI (1633-1714), the librarian of the grand duke of Tuscany, COSIMO III DE' MEDICI. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 6, p. 391.
2) See Letter 175 of 7 September 1696, in this volume.
3) Here L. refers to the *Meditationes familiares ad... Antonium Magliabechium... de Sceleto Elephantino*..., written by the medical practitioner GIAMBATTISTA SCARAMUCCI (about 1650-about 1710), which was discussed by PIETER RABUS in his *Boekzaal van Europe* (May and June 1698), pp. 541-544. For SCARAMUCCI see also the Biogr. Reg. in this volume.
4) Although in the Latin text the words *piscium* and *concharum*, just like *montium*, are in the genitive, we must probably take the word group *piscium concharum* to be an elucidation of *viscera montium*. [Dam.]
5) The person meant here is MR. VICTOR VAN BEUGHEM (†1715), who had been councillor and resident since 1696 of FRANZ-LUDWIG, count palatine of Neuburg (1664-1732). This brother of JOHANN WILHELM (see note 6) had been grand-master of the Teutonic Order since 1694. As representative of the Teutonic Order, VAN BEUGHEM took part in the discussions round the Peace of Rijswijk in 1697, as did the secretary of the Prince of Vaudemont (see Letter 191 of 20 February 1698, in this volume; *Actes et Mémoires*, vol. 3, pp. 495 and 499). For both see also the Biogr. Reg. in this volume.
6) The Elector is JOHANN WILHELM VON PFALZ-NEUBURG (1658-1716). See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 11, p. 339. L. here refers to the *Continuatio Arcanorum Naturae detectorum*..., which appeared in 1697.

Supplex autem rogo quaesoque, Tuam Nob: ut unam[a)] e tribus libellis velit sibi servare, alterum vero mittere ad serenissimum principem Magnum Etruriae Ducem[7)], tertium vero, ad illustrissimum Haereditarium Principem[8)]: spero, in iis feliciter eo perlatis, nonnulla repertum iri, quae Doctis in Italia grata sunt futura[9)].
et interim

Delphis 6. junii
1697

Nobilissime, Doctiss[me], Clarissime Domine
Te valere jubeo
Tuus omni affectu, omni
conatu humilb. Cliens

Antoni van Leeuwenhoek.

a) TT: unnum
7) COSIMO III DE' MEDICI (1642-1723). Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 338.
8) FERDINAND DE' MEDICI (1663-1713). Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 338, onder COSIMO III DE' MEDICI.
9) L.'s volgende brief aan MAGLIABECHI is Brief 189 van 2 november 1697, in dit deel. Zie voor L.'s contacten met MAGLIABECHI: VAN RIJNBERK, 'Briefwisseling' en VAN DER SAAG, 'Rabus', blz. 361-366.

I humbly beseech You to keep one of the three booklets for yourself, but to send the second to the Most Serene Prince, the Grand Duke of Tuscany[7], and the third to the most illustrious Hereditary Prince[8].

I hope that, when they have been delivered there in good order, some things will be found therein that will please the Learned in Italy, and meanwhile[9],

Delft, 6 June
1697

Most Noble, Most Learned, and Most Famous Sir,
I wish You good health.
With all devotion and affection,
your humble Servant

Antoni van Leeuwenhoek.

7) COSIMO III DE' MEDICI (1642-1723). See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 11, p. 339.
8) FERDINAND DE' MEDICI (1663-1713). See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 11, p. 339, sub COSIMO III DE' MEDICI.
9) L. 's next letter to MAGLIABECHI is Letter 189 of 2 November 1697, in this volume. For L. 's contacts with MAGLIABECHI, see: VAN RIJNBERK, 'Briefwisseling' and VAN DER SAAG, 'Rabus', pp. 361-366.

Brief No. 186
Juni of Juli 1697

Gericht aan: LUCA GIAMBERTI.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Niet gepubliceerd.

Opmerking:

L. noemt deze brief in de aan ANTONIO MAGLIABECHI gerichte Brief 189 van 2 november 1697, in dit deel.

Letter No. 186
June or July 1697

Addressed to: LUCA GIAMBERTI.

Manuscript: No manuscript is known.

Not published.

Remark:

This letter is mentioned by L. in his Letter 189 of 2 November 1697 to ANTONIO MAGLIABECHI, in the present volume.

Brief No. 187 [109]
3 September 1697

Gericht aan: JAN VAN LEEUWEN.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 21-28 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 18-24 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 41-42 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 88-89. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Bestudering van tarwearen met stuifbrand. Theorie over het ontstaan van schimmelziekten in graan. Vermelding van een bestrijdingsmethode. Weerlegging van de opvatting dat honingdauw verantwoordelijk is voor het ontstaan van brandaren.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 187 [109]
3 September 1697

Addressed to: JAN VAN LEEUWEN.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 21-28 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 18-24 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., pp. 41-42 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, pp. 88-89. - Dutch excerpt.

Summary:

Study of ears of wheat with smut. Theory about the development of fungous diseases in grain. Mention of a destruction method. Refutation of the notion that honey-dew is responsible for the development of smut ears.

Remark:

The text as printed here is that of edition A.

Delft in Holland den
3. Septemb. 1697.

Mijn Heer[1)],

IK hebbe UE: aangenamen van den 18. deser nevens het doosje met stroo en Tarw Airen op zyn tijd ontfangen, enz.

[+]Hoe halstarrig de Luyden in UE. land[2)] het vallen van den verbeelden Hoonig-dauw[3)] tragten staande te gehouden, soo stond het egter by my vast, dat ik haar ingebeelde[4)] Fabelen (wanneer ik maar de vrugten hadde, daar op zy haar verwaanden[5)] Hoonig-dauw aanwesen) soude konnen toonen hoeze quamen te dwalen, als daar van breeder mondeling met UEd: hebbende gesprooken. Nu heeft UE: soo veel goetheid gehad, op myn versoek het geseyde doosje met stroo en Tarw Airen, die UE. van drie distincte Persoonen zyn ter hand gestelt, die alle seggen dat het besmette stroo en Tarw-Airen door den Hoonig dauw bedorven is, toe te senden.

[+] *Honingdauw is geen oorzaak van zwarte tarwe.*

Ik moet tot UE. seggen, dat zoo ras als ik het doosje opende, en het stroo besag, my niet konde houden van in myn selve te lagchen, over de onnosele stellingen volgens welke men al over lang gemeent heeft, dat zoodanige bedervinge, als ik aan het stroo quam te sien, door den Dauw, die men Hoonig-dauw noemt, was te weeg gebragt.

[+]Wanneer ik nu de swarte stoffe[6)], die op veele plaatsen in kleyne gedeeltens op het stroo was uyt puylende, Ja zoodanig, dat het buytenste vliesjen van het stroo, daar dese uytpuylinge was, op veele plaatsen weg of ontstukken was geparst, waar uyt ik aanstonts een besluyt maakte, dat door eenig belet de sappen niet konnende na behooren op gevoert werden, om dat de Vaaten, waar in de loop moste geschieden, gestopt waren, en dus de Vaaten geborsten, en de sappen buyten de Vaaten gestooten waren.

[+] *Zwarte stof (schimmel).*

Dit[7)] versterkten myn gevoelen, wanneer ik de swarte uyt de vaaten gestooten stoffe voor het vergroot glas hadde gestelt, en gesien dat die meeste stoffe bestond

1) De brief is blijkens de titel in de uitgave gericht aan JAN VAN LEEUWEN. Waarschijnlijk is hiermee de echtgenoot bedoeld van RIJCKJE VAN LEEUWEN, een dochter van L.'s zuster CATHARINA (1637-1708) en CLAES JANSZ. VAN LEEUWEN (†1671). Niet uitgesloten is echter, dat de brief gericht was aan een broer van RIJCKJE, ook JAN VAN LEEUWEN geheten. Zie het Biogr. Reg. in dit deel.
   L. was op 3 september 1697 bij familie in Rotterdam op bezoek geweest, mogelijk ten huize van de vermogende RIJCKJE, die op de Hoogstraat in het oude Gemeenlandshuis woonde. Zie aant. 56 bij Brief 188 [110] van 10 september 1697, in dit deel, en BEYDALS, 'Twee testamenten', blz. 1033.
2) *land*, streek, omgeving. Hier: in de buurt van Rotterdam.
3) *verbeelden Hoonig-dauw*, vermeende honingdauw.
   Zie voor de honingdauw aant. 2 bij Brief 171 van 23 juli 1696, in dit deel.
4) *ingebeelde*, verzonnen.
5) *verwaanden*, vermeende.
6) L. heeft deze aanhef, waaraan het werkwoord (waarschijnlijk *besag*) nog ontbreekt, bij het vervolgen van de zin volkomen uit het oog verloren, want hij sluit er op geen enkele wijze op aan. Hij bedoelt wel, dat hij door het bekijken van de manier waarop de zwarte stof aan het stro gehecht was en van de plaatsen waar de stof zat, tot de conclusie kwam waarmee de zin besluit.
7) *Dit*, nl. wat volgt in de bijzin die met *wanneer* begint.

Delft in Holland, the
3rd of September 1697.

Dear Sir[1)],

I have duly received Your welcome letter of the 18th as well as the little box with straw and Wheat-Ears, etc.

[+]However stubbornly the People in Your parts try to maintain the falling of the supposed Honey-dew[2)], yet I was firmly convinced that I should be able to show how erroneous are their fictitious Stories (if only I had the fruits on which they pointed out their supposed Honey-dew), as I discussed orally with You in more detail. Now You have been so kind as to send me, at my request, the said box with straw and Wheat-Ears, which were handed to You by three different Persons, all of whom say that the infected straw and Wheat-Ears have been spoiled by the honey-dew.

[+]*Honey-dew is not the cause of black wheat*.

I must tell You that as soon as I opened the box and looked at the straw, I could not refrain from chuckling to myself about the silly theories according to which people have long thought that the spoiling such as I saw it in the straw had been brought about by the Dew they call Honey-Dew.

[+]When I [examined] the black substance which protruded on the straw in many places in small amounts, in such a way that where this protrusion was present the outer film of the straw had been pressed away or broken in many places, I at once concluded from this that through some obstacle the saps could not be properly forced up, because the Vessels in which they had to flow had been stopped up, and thus the Vessels had burst and the saps had been expelled from the Vessels.

[+]*Black substance (fungus)*.

I was confirmed in my opinion when I had placed the black substance expelled from the vessels before the magnifying glass and saw that most of the substance

1) As is evident from the title in the edition, the letter is addressed to JAN VAN LEEUWEN. Probably the husband of RIJCKJE VAN LEEUWEN, a daughter of L.'s sister CATHARINA (1637-1708) and CLAES JANSZ. VAN LEEUWEN (†1671), is meant by this. However, it is not impossible that the letter was addressed to a brother of RIJCKJE, who was also called JAN VAN LEEUWEN. See the Biogr. Reg. in the present volume.
On 3 September 1697 L. had paid a visit to relatives of his in Rotterdam, possibly at the house of the wealthy RIJCKJE, who lived in the Hoogstraat, in the old 'Gemeenlandshuis' (House of the joint landholders). See note 24 to Letter 188 [110] of 10 September 1697, in the present volume, and BEYDALS, 'Twee testamenten', p. 1033.

2) For the honey-dew, see note 2 of Letter 171 of 23 July 1696, in the present volume.

uyt bolletjens, andere uyt peer gewyse deeltjens, en andere weder als bloemetjens, en daar benevens waren veele zoo aan malkanderen geschakelt, dat my klaar bleek dat de geseyde deeltjens by voortstootinge uyt de stroovaaten waren voortgekomen[8].

Deese verhaalde deeltjens waren zoo kleyn, dat eenige, duysent te samen de grootte van geen grof zand[9] konnen uyt maken, en schoonze in ons bloote oog sich alle seer swart vertoonden, soo verbeelden deselvige, door het vergroot glas te beschouwen, een Couleur, die men tegenwoordig Coffé Couleur noemt, als komende met de Couleur van gebrande Coffé, als deselve niet al te hard gebrant en gestooten[10] is, over een.

[+]Al hoe wel ik ten genoege was versekert, dat het bederven van het stroo, en by gevolg de vrugt in de Airen, niet was afhangende van eenige Dauw[11], soo tragten ik te ondersoeken wat de oorsaak mogte zyn, dat de bolletjens, en andere deelen die tot grootmakinge van de plant en tarw souden verstrekken[12], de vaaten deden barsten, en niet na behooren om hoog wierden gestooten.

[+] *Vaten in stengel.*

Daar waaren onder de afgesnede stukjens stroo vier á vijf, waar aan yder een ledeke[13] was, welke leden wy aan alle stroo en riet gewaar werden.

Dese ledekens beschouwende, sag ik met het bloote oog, dat digte by de ledekens het strootje wat dunder en rimpelig was ingetrokken, dit door het vergroot glas na speurende, sag ik hoe dat veele vaatjens van het stroo waren gebrooken, meer over dwars als van een gescheurt, en dit in andere mede bevindende (dog in de eene was de breuk grooter als in de andere) stelde ik vast[14], dat het kooren op haar langste of hoogste gewassen zynde, door wint, en voornamentlijk met regen gemengt, om dat door het nat de kooren Airen swaar sijn, ofte ook wel door hagel, het stroo ontrent de kooren Airen, ofte ook ter plaatse daar de Tarw wast[15], soo

8) L. heeft hier vermoedelijk stuifbrand waargenomen. Dit wordt veroorzaakt door een schimmel behorende tot de brandzwammen of Ustilaginales; hier mogelijk door een *forma specialis* van *Ustilago nuda*. De waargenomen bolletjes zijn brandsporen. Over een verwante schimmel die in granen roest veroorzaakt, schreef L. in Brief 40 [26] van 27 september 1678, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 390-394. Daar zette L. reeds uiteen, dat hij van mening was dat de waargenomen stof (nl. de schimmel met sporen) ontstond door stremming van voedingsstoffen uit de plant zelf, wanneer deze in hun loop belemmerd werden. L. kwam hierop terug in Brief 115 van 18 september 1691, *idem*, Dl. 8, blz. 182. Overigens moet opgemerkt worden dat in L.'s tijd roesten en branden niet als schimmels herkend werden, terwijl daarenboven beide namen, die thans scherp onderscheiden planteziekten aanduiden, in overlappende zin gebruikt werden. Zie ook AINSWORTH, *History of Plant Pathology*, blz. 15-21.

9) Een *grof zand* is 0,659 mm^3.

10) *gestooten*, fijngestampt. De woorden *al te hard* hebben alleen betrekking op het branden. Zie voor het stampen in een vijzel van gebrande koffie BLANKAART's verhandeling in BONTEKOE, *Gebruik en misbruik van thee*, waarvan de relevante passages zijn afgedrukt in *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 372-374. Vergelijk ook CHOMEL, *Woordenboek*, Dl. 1, blz. 402.

11) Tot ver in de achttiende eeuw meende men niettemin dat 'koorn-brand' of 'het swart' het gevolg was van uitwendige oorzaken als de afwisseling van vochtig weer en brandende zon in het voorjaar, nevel of dauw, bliksem en bederf of exhalaties uit de grond. Dat stuifbrand een door sporen verspreide schimmelziekte is werd beschreven door MATHIEU TILLET in 1755. Zie CHOMEL, *Woordenboek*, Dl. 1, blz. 275; TILLET, *Dissertation*; FISCHER & HOLTON, *Smut Fungi*, blz. 77-80.

12) *souden verstrekken*, moesten dienen.

13) L. bedoelt hier met *ledeke* waarschijnlijk de afscheiding tussen de geledingen, de knoop. Het is anders immers niet mogelijk van *digt by de ledekens* te spreken, zoals hij in de volgende zin doet.

14) *stelde ik vast*, nam ik als zeker aan.

15) *daar de Tarw wast*, waar de groei van de stengel plaats vindt.

consisted of globules, another part of pear-shaped particles, and another part again resembled small flowers, and moreover many of them were linked together in such a way that it was evident to me that the said particles had been expelled from the vessels in the straw[3].

The aforesaid particles were so small that a few thousands of them together could not make up the size of a coarse grain of sand[4], and although to the naked eye they all appeared quite black, when examined through the magnifying glass they displayed a Colour that is nowadays called Coffee Colour, because it resembles the Colour of roasted Coffee when it has not been roasted too much and crushed[5].

[+]Although I had been fully satisfied that the spoiling of the straw, and consequently of the fruit in the Ears, was not due to any Dew[6], I tried to ascertain what could be the cause why the globules and other particles, which had to cause the growth of the plant and the wheat, caused the vessels to burst and were not forced up properly.

[+] *Vessels in stalk*.

Among the cut-off bits of straw there were four or five on each of which there was a node, which nodes we perceive on all [kinds of] straw and reeds.

When I examined these nodes, I saw with the naked eye that near the nodes the bit of straw was somewhat thinner and wrinkled up. When I observed this through the magnifying glass, I saw that many little vessels of the straw were broken, or rather as it were torn across, and when I also found this in other specimens (though in one the tear was bigger than in another), I assumed that when the corn has grown to its greatest length or height, owing to wind and especially in combination with rain - because through the moisture the Ears are heavy - or also owing to hail the straw about the Ears or in the place where the Wheat grows is thus crushed or

3) Here L. probably observed smut. This is caused by a fungus belonging to the smut fungi or Ustilaginales; here probably by a *forma specialis* of *Ustilago nuda*. The globules observed are spores of smut. About a related fungus which causes rust in grains, L. wrote in Letter 40 [26] of 27 September 1678, *Collected Letters*, vol. 2, pp. 391-395. There L. already explained that he was of the opinion that the substance observed (to wit the fungus with spores) was produced by coagulation of nutrients from the plant itself when their course was blocked. L. reverted to this in Letter 115 of 18 September 1691, *idem*, vol. 8, p. 183. For the rest it must be observed that in L.'s time rusts and smuts were not recognized as fungi, while moreover the two names, which now designate greatly differentiated plant diseases, were used in an overlapping sense. See also AINSWORTH, *History of Plant Pathology*, pp. 15-21.

4) A *course grain of sand* is 0.659 mm^3.

5) For the pounding of roasted coffee in a mortar, see BLANKAART's treatise in BONTEKOE, *Gebruik en misbruik van thee*, the relevant passages of which are printed in *Collected Letters*, vol. 6, pp. 373-375. Compare also CHOMEL, *Woordenboek*, vol. 1, pp. 402.

6) Until far into the eighteenth century it was thought nevertheless that smut in various kinds of grain was due to exterior causes, such as the variation of humid weather and the burning heat of the sun in spring, mist or dew, lightning, and decay or exhalations from the soil. The fact that smut is a fungous disease spread by pores was described by MATHIEU TILLET in 1755. See CHOMEL, *Woordenboek*, vol. 1, p. 275; TILLET, *Dissertation*; FISCHER & HOLTON, *Smut Fungi*, pp. 77-80.

gekreukt of gebrooken werd, schoon de vrugt over eynd op het stroo blyft staan, door welke gekreukte vaaten, de sappen niet konnen gevoerd worden, en by gevolg blyven de gebrookene vaaten buyten dienst.

De Wortel nu, en het stroo beneden de gequetste vaaten zyn gesond, en het sap door die vaaten met sulken gewelt om hoog gestooten werdende, als tot de gantsche plant en vrugt werd vereyst, dog niet konnende om[16] de gequetste deelen van het stroo op gevoert werden, soo bersten de vaaten van het stroo op veele plaatsen ontstukken, en op veele andere plaatsen in de stroo Pijpjens blijft dit samen gestremde sap leggen, en dat met soodanige kleyne deelen dat die het bloote oog ontwyken, en niet te bekennen zyn, als door[17] het Vergroot glas, soo dat eenig deel van het stroo, schoon het in ons oog gesont schynt, egter[18] in desselfs stroo pijpjens met te samen gestremde bolletjens sijn beset, dog niet in de stroo pypjens die seer, nauw en stark sijn, en my toeschynen dat meest gemaakt zyn om het stroo een starkte of styfte te geven, maar in de wyder stroo pypjens die tusschen de eerste geseyde in de rondte van het stroo geplaatst leggen[19].

[+]Wat nu de redenen zijn, dat de uytgestoote bolletjens, soo buyten op het stroo, als selfs van pypjens en binnen in de Tarw, een swart wesen in ons oog aan neemt[20], daar[21] anders de meelagtige stoffe in de Tarw door schynende of witte bolletjens zyn, staat nog te ondersoeken[22].

[+]*Verwarring met zetmeelkorrels*.

[+]My komt in gedagten, dat wanneer ik over eenige Jaren over maas zynde, onse Bouman[23] my doen klaagde dat veele van zyn Tarw, soo als deselvige te velde was staande, met brant Airen onder de selvige was vermengt[24].

[+]*Tarwebrand*.

Alsoo ik noyt te vooren hebbende horen spreeken van verbrande Tarw soo als die op het veld stond, vraagde wat sulks te seggen was, verbrande Tarw in de Tarw Airen.

Kreeg geen ander antwoort, als dat wanneer de Tarw, als de selvige op het Velt staat, Ryp ofte by na rijp is, en dat de Tarw greynen als dan, in plaats van een witte meelagtige stoffe, niet in heeft als een swarte stoffe, dat wy dat dan noemen verbrande Tarw, en sy dat om sulks voor te koomen, de Tarw eer dat zy die Zaeyen,[+] al voorens in een groote houte bak in water wassen, en daar dan by doen eenige stoffe, die den een den anderen als een geheym verkoopt; andere gebruyken kalk

[+]*Bestrijding*.

16) *om*, door, wegens.
17) *niet te bekennen zyn, als door*, alleen waar te nemen zijn door.
18) *egter*, toch.
19) Zie voor L.'s ideeën omtrent het saptransport in planten BAAS, 'Leeuwenhoek's contributions to wood anatomy and sap transport'.
20) *een swart wesen (...) aanneemt*, een zwarte kleur krijgt, zwart wordt.
21) *daar*, terwijl.
22) De doorschijnendheid van zetmeelkorrels uit tarwe beschreef L. in Brief 26 [18] van 9 oktober 1676, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 130-134.
23) *Bouman*, boer, landbouwer.
24) Bij een infectie met stuifbrand kan een hoog percentage aren met de schimmel besmet zijn. Rond 1970 kwamen in Nederland nog gewassen voor met meer dan 30% brandaren (UBELS, 'Stuifbrand', blz. 47).

broken, though the fruit remains upright on the straw, so that through the crushed vessels the saps cannot be transported, and consequently the broken vessels are not used.

Now the Root and the straw below the bruised vessels are sound, and because the sap is forced up through those vessels with such force as is required for the whole of the plant and the fruit, but cannot be so forced up because of the bruised parts of the straw, the vessels of the straw burst in many places, and in many other places in the straw Pipes this coagulated sap is stopped, and this with particles so small that they escape the naked eye and can only be discerned through the Magnifying glass, so that in some part of the straw, even though it appears sound to us, yet the straw pipes are filled with coagulated globules, but not so the straw pipes which are very narrow and strong and seem to me to be made most to give strength or rigidity to the straw, but the wider straw pipes which are located among the first-mentioned ones in the cross-section of the straw[7)].

[+]It has still to be investigated what are the reasons why the expelled globules on the outside of the straw as well as even in the pipes and inside the Wheat appear to us to have a black colour, whilst otherwise the floury substance in the Wheat consists of transparent or white globules[8)]. [+]*Confusion with starch-grains*.

[+]I remember that when a few Years ago I was on the other side of the Meuse, our Farmer complained to me that a good deal of his Wheat, as it was standing on the stalk, was mixed with smutted Ears[9)]. [+]*Smut in wheat*.

As I had never before heard speak of smutted Wheat as it was standing on the stalk, I asked what this meant: smutted Wheat in the Ears.

I got no other answer but that when the Wheat, as it stands on the Stalk, is Ripe or nearly ripe, and the Wheat grains then, instead of a white floury substance,[+] contain only a black substance, we call that smutted Wheat, and that, in order to prevent this, before the Wheat is Sown they wash it in a big wooden tank in water and add thereto a substance which one farmer sells to the other as a secret; others [+]*Combating the disease*.

7) For L.'s ideas about sap transport in plants, see BAAS, 'Leeuwenhoek's contributions to wood anatomy and sap transport'.
8) The transparence of grains of starch from wheat was described by L. in Letter 26 [18] of 9 October 1676, *Collected Letters*, vol. 2, pp. 131-135.
9) In case of an infection with smut a high percentage of ears may be infected by the fungus. Around 1970 in the Netherlands crops were still found with more than 30% of smut ears (UBELS, 'Stuifbrand', p. 47).

in 't water om het verbranden van de Tarw op het velt, en andere ongemakken voor te koomen[25].

Hier zien wy al weder hoe veele Menschen dwalen, en hoe dat de dwalinge van de een tot den anderen over gaat, sonder dat men zyn kragten inspant, om de oorsaak van het bederf der vrugten na te speuren, gelijk wy hier zien aan de zoo gewaande Honig-dauw, en de swarte stoffe in de Tarw-greynen, die men Verbrande Tarw noemd, even als of alle swart in de vrugte of gewassen door een verbrandinge wierd te weeg gebragt.

[+]Dat nu weynig meelagtige stoffe in de Tarw-greynen werd bevonden, van die geenen welkers stroo met de soo genaamde Honig-dauw is besmet, is mynes oordeels zeer ligt te bevatten, want laat eerst een weynig goet meel in de Tarw-greynen gemaakt wesen, en dat daar op volgt een wint, die het stroo doet kreuken, waar door de vaaten in 't stroo belet werd, het verdere voetsel tot de Tarw toe te voeren, soo moet dan volgen, dat soodanige Tarwe seer dun, en blaeuwagtig in 't oog is, en weynig meel in haar hebben sal, en soodanige Tarw kan wel onder de alderswaarste ofte beste Tarw (myns oordeels) gevonden werden, want hoe grooter of swaarder de Tarw-Airen ofte Tarw huyskens zyn, hoe het stroo door wint met regen vermengt eerder kan gekreukt, ofte de Vaaten in het stroo gebrooken werden. *[+]Oorzaken van zwarte kleur*.

Nu kan het ook wel zyn, wanneer de Tarw in sijn volkome wasdom staat, en daar volgt dan op eenige dagen een drooge koude wint, daar door de wasdom als stil staat, soo verdroogen in sulken geval seer ligt de vogtige sappen, niet alleen in de stroopijpjens, maar daar[26] de stroo pijpjens sagte ofte onstark zyn, droogen de pypjens soo vast in een, dat wanneer het weder warm werd, en wasdom in het stroo komt, de sappen niet konnen door de toegedroogde pijpjens gaan, en dus dan de sappen op veel plaatsen buyten de vaaten gestooten werden. Het welk voor de onkundigen ook voor Honig-dauw kan werden genomen.

In 't kort, zyn UE. Inwoonders met desen niet voldaan, en blyvenze nog al[27] halstarrig staande houden, dat de schade van de Taruw en stroo, my toegesonden, door den Honig-dauw is te weeg gebragt[28]. Ik ben soo veel te meer verheugt, dat ik hebbe gesien wat de oorsaak is van het verderf, soo van de geseyde Tarw als stroo, en nog meer als te vooren houd ik my verseekert, dat het vallen van den gewaanden Honig-dauw, alleen maar verdigtselen zyn, die ligtelijk van een Out Wijfs spinnerokken[29] sijn voort gesprooten, wy willen het haar niet qualijk af nemen datze aan de Oude dwalinge tot nog toe zyn blijven hangen, en wenschen haar toe datze haare misslagen mogen leren kennen, en de waarheid omhelsen, &c.

A. van Leeuwenhoek.

25) Stuifbrand is een verraderlijke ziekte doordat ze ongemerkt met het zaaigoed overgaat. Het behandelen van de graankorrels met zout water of kalkwater is een oude methode, die nog in de achttiende eeuw werd toegepast, zij het met toenemende twijfel aan de effectiviteit ervan. Zie CHOMEL, *Woordenboek*, Dl. 1, blz. 275 en AINSWORTH, *History of Plant Pathology*, blz. 122-125.
26) *daar*, waar.
27) *nog al*, nog steeds.
28) Deze zin loopt door in de volgende en doet dienst als toegevende bijzin daarbij.
29) L. zinspeelt hier wellicht op de oude uitdrukking ‘het evangelie van den spinrokken’, d.i. praatjes van (spinnende) vrouwen. Zie *WNT*, Dl. 14, kol. 2846.

use lime in the water so as to prevent the smutting of the Wheat on the stalk and other diseases[10)].

Here we see again how many People err and how the error passes from one person to another, without any effort being made to trace the cause of the spoiling of the fruits, as we here see with the supposed Honey-dew and the black substance in the Wheat grains, which is called Smutted wheat, as if all the blackness in the fruits or plants were brought about by a burning process.

[+]Now in my opinion it can be understood very easily that only small amounts of floury substance are found in the Wheat grains of those whose straw is infected with the so-called Honey-dew, for if first some good flour is formed in the Wheat grains and then a wind follows, which crushes the straw, in consequence of which the vessels in the straw are prevented from delivering the further nutrition to the Wheat, then it must follow that such Wheat appears very thin and bluish to us and will contain little flour, and such Wheat may very well be found (in my opinion) among the very heaviest or best Wheat, for the bigger or heavier the Wheat-Ears or Wheat grains are, the sooner can the straw be crushed by wind combined with rain or the Vessels in the straw be broken.

[+] *Causes of black colour*.

Now it may also be that, when the Wheat is fully grown and a dry, cold wind follows for a few days, as a result of which the growth is as it were arrested, in such a case the moist saps tend to dry up, not only in the straw pipes, but where the straw pipes are soft or fragile, the pipes dry together so firmly that when it becomes warm again and growth arises in the straw, the saps cannot pass through the dried pipes and consequently the saps are expelled from the vessels in many places. And this can be looked upon as Honey-dew by the ignorant.

Briefly, though Your People are not satisfied with this and still maintain stubbornly that the damage to the Wheat and straw sent to me has been brought about by the Honey-dew, I am all the better pleased that I have seen what is the cause of the spoiling of the said Wheat as well as of the straw, and I am convinced even more firmly than before that the falling of the supposed Honey-dew is a mere fabrication that has arisen at Old Wives' spinning wheels. We will not take it amiss of them that they have so far stuck to the Old error and we hope that they may come to recognize their mistakes and embrace the truth, etc.

A. van Leeuwenhoek.

10) Smut is a treacherous disease, because it is imperceptibly transferred with the sowing-seed. The treatment of the grains of corn with salt water or milk of lime is an old method, which was still applied in the eighteenth century, though with growing doubts concerning the effectiveness of it. See CHOMEL, *Woordenboek*, vol. 1, p. 275, and AINSWORTH, *History of Plant Pathology*, pp. 122-125.

Brief No. 188 [110]
10 September 1697

Gericht aan: de Royal Society.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Londen, Royal Society, MS 1968, Early Letters L.3.3, 8 kwartobladzijden.

Gepubliceerd in:

Philosophical Transactions 19 (1695-1697) no. 235 (december 1697), blz. 790-799. - Vrijwel volledige Engelse vertaling.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Savende Vervolg Der Brieven*..., blz. 29-42 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 25-37 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*..., in *Cours de Physique*..., blz. 42 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
E. VALK 1745: *Aan-teekeningen... uit A.v. Leeuwenhoek*, in *Geneeskundig Verhaal Van de... Loop-Ziekte*..., blz. 13-14 (Haarlem: Izaak van der Vinne). - Nederlands excerpt van het gedeelte van de brief over bacteriën.
S. HOOLE 1798: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 1, blz. 161-165 en 174-175 (London). - Engelse vertaling van het gedeelte van de brief over slakken en van dat over wortelharen.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*...,in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 89. - Nederlands excerpt.
C. DOBELL 1932: *Antony van Leeuwenhoek and his 'Little Animals'*..., blz. 252-253 (Amsterdam: Swets & Zeitlinger). - Engelse vertaling van het gedeelte van de brief over bacteriën.
L.J.M. BUTOT 1970: *Antoni van Leeuwenhoek en zijn 'Wijngaart Slakken'*, in *De Levende Natuur*, Jrg. 73, blz. 174-182. - Vrijwel volledige Nederlandse tekst van het gedeelte van de brief over slakken.

Korte inhoud:

Uit witte eieren, die L. vermengd met aarde gekregen had, blijken huisjesslakken voort te komen. Waarneming van het kloppen van de longader. Wortelharen aan het worteltje van een ontkiemde tarwekorrel. Microörganismen uit een rotte kies van L. Het veronderstelde slik uit de kieuwen van oesters blijkt uit een grote menigte jonge oesters te bestaan.

Opmerking:

De brief is voorgelezen in de vergadering van de Royal Society van 22 december 1697 (RS, *Journal Book Original*, Dl. 10, blz. 56).

Letter No. 188 [110]
10 September 1697

Addressed to: the Royal Society.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is in London, Royal Society, MS 1968, Early Letters L.3.3., 8 quarto pages.

Published in:

Philosophical Transactions 19 (1695-1697), no. 235 (December 1697), pp. 790-799. - Practically complete English translation.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 29-42 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À. LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 25-37 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*..., in *Cours de Physique*..., p. 42 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
E. VALK 1745: *Aan-teekeningen... uit A.v. Leeuwenhoek*, in *Geneeskundig Verhaal Van de... Loop-Ziekte*..., pp. 13-14 (Haarlem: Izaak van der Vinne). - Dutch excerpt of the part of the letter about bacteria.
S. HOOLE 1798: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 1, pp. 161-165 and 174-175 (London). - English translation of the part of the letter about snails and of that about root hairs.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, p. 89. - Dutch excerpt.
C. DOBELL 1932: *Antony van Leeuwenhoek and his 'Little Animals'*..., pp. 252-253 (Amsterdam: Swets & Zeitlinger). - English translation of the part of the letter about bacteria.
L.J.M. BUTOT 1970: *Antoni van Leeuwenhoek en zijn 'Wijngaart Slakken'* in *De Levende Natuur*, vol. 73, pp. 174-182. - Practically complete Dutch text of the part of the letter about snails.

Summary:

From white eggs, which L. had received mixed with earth, snails are found to originate. Observation of the throbbing of the pulmonary vein. Root hairs on the tiny root of a germinated grain of wheat. Micro-organisms from a decayed tooth of L. The supposed slime from the gills of oysters is found to consist of a great many juvenile oysters.

Remark:

The letter was read out in the meeting of the Royal Society of 22 December 1697 (RS, *Journal Book Original*, vol. 10, p. 56).

Delft in Holland den 10e 7 mb. 1697.

Hoog Edele Heren[1].

Ik hebbe het werk van Malphigius dat na zijn Doot is uijt gekomen[2], en na der hand een Bundelke Philosophical Transactions, geaddresseert tot Rotterdam aan Mr. Philip van Leeuwen[3], en sedert nog 2. Transactions uijt handen van den naeuwkeurigen, en seer op merkende Doctor Harwood, Lid van de Connkl. Societeit[4] ontfange. Ik blijf over alle de verhaalde milde mededeelinge[5] als over[6],[a] alle de beleefde bejeginge, in UE. Hoog Edele Missive vanden 7e Meij[b] ten hoogsten dankbaar ende verpligt, en[c] kan bij dese gelegentheijt niet na laten tot UE. Hoog Edele te seggen, dat[7],[d]

+De Heer Frederik Wolfert van Overschie[8], nu ontrent twee jaren geleden, tot mij heeft gebragt eenige witte ronde Eijeren[e], vermengt met drooge aarde, in welke Aarde de Eijeren gevonden waren, en welkers axe van soo een Eij[f], seer na een vijftiende deel vande lengte van duijmbreet[9],[g] waren, met bij gevoegt versoek, dat ik dog eens wilde na speuren wat levende Schepsels uijt deselvige[h] mogten voort komen. *+Slakkeëieren.*

Ik ontledigde eenige van dese Eyeren, en bevond inde selvige een dunne vloeijbare vogt, vermengt met ronde bolletgens, de andere Eijeren sloot ik in een glas op, dog de binne stof, droogde uijt de Eijeren in korte dagen weg, ende de witte Schorsse vande Eyeren (die onstark en sagt was) vouden in het weg droogen vande vogt tot malkanderen, soo datter uijt deselvige geen levend Schepsel te voor schijn quam.

+Des jaars daar aan brengt de geseijde Heer mij weder diergelijke Eijeren, waar mede ik handelde als hier vooren is geseijt, dog ik en hadde geen beter uijtkomst. *+Een jaar later opnieuw. Slakkeëieren met aarde.*

Nu int begin vande maant julij brengt de op gemelte Heer, mij een grooter getal vande geseijde Eijeren, dese lagen vermengt, onder een hand vol natte Aarde.

1) De brief is blijkens de titel in de uitgave gericht aan de Royal Society.
2) Het betreft de in 1697 door toedoen van de Royal Society uitgegeven *Opera Posthuma* van MARCELLO MALPIGHI (1628-1694). Zie aant. 3 bij Brief 182 van 19 februari 1697, in dit deel.
3) Zie voor L.'s neef PHILIPS VAN LEEUWEN (1667-1713) aant. 4 bij Brief 182 van 19 februari 1697, in dit deel.
4) JOHN HARWOOD (1661-1731) was sinds 1686 lid van de Royal Society. Zie het Biogr. Reg. in dit deel.
5) *milde mededeelinge*, milde gaven.
6) De verschillen tussen de aan de Royal Society gezonden tekst en de druk van 1702 (A) kunnen moeilijk alleen aan ingrijpen van de drukker toegeschreven worden. Waarschijnlijk heeft L. zelf in de kopij voor de druk veranderingen aangebracht. [Dam.]
a) A: als ook over
b) A: Mey laatstleden
c) hs: verpligt. en
7) L. grijpt aan het eind van de brief (zie aant. 54) nog eens op *te seggen* terug, zij het met herhaling van het voegwoord: *Als mede dat ik op den derden Septmb*. In A is de punt na *seggen* vervangen door een komma.
d) hs: seggen. dat
8) FREDERIK WOLFERT VAN OVERSCHIE (1655-1727) was stadsmajoor en serviesmeester van Delft. Zie het Biogr. Reg. in dit deel.
e) A: ronde kleyne Eyeren
f) A: van een soodanig Ey
9) Een *duijm* is 2,61 cm.
g) A: van een duymbreet
h) A: deselve

Delft in Holland, the 10th of September 1697.

Very Noble Sirs[1],

I have received the work of Malpighi published after his Death[2], and later on a small Bundle of Philosophical Transactions, addressed to Rotterdam to Mr Philip van Leeuwen[3], and since then two more Transactions from the accurate and very observant Doctor Harwood, Member of the Royal Society[4]. I remain most grateful and obliged for all the said generous presents[5] as well as all the courteous treatment I received in Your Letter of the 7th of May last, and cannot[+] help saying to You on this occasion that Mr Frederik Wolfert van Overschie[6] brought me, about two years ago, some small, white, round Eggs, mixed with dry earth, in which Earth the Eggs had been found, the axis of such an Egg being very nearly a fifteenth part of an inch[7]; he added the request that I should find out what living Creatures might come out of these eggs.

[+] *Eggs of slugs.*

I dissected some of these Eggs and found therein a thin moisture mixed with round globules. I enclosed the other Eggs in a glass, but the substance inside dried away from the Eggs in a few days and the white Membrane of the Eggs (which was fragile and soft) wrinkled together as the moisture dried away, so that no living Creature came out of them.

[+]The next year the said Gentleman again brought me similar Eggs, with which I acted as before, but I had no better result.

[+] *Again one year later. Eggs of snails mixed with earth.*

Now early in the month of July the aforesaid Gentleman brought me a larger number of the said Eggs; they were mixed with a handful of wet Earth.

It now occurred to me whether the drying of the moisture from the Eggs and

1) It appears from the title in the edition that the letter is addressed to the Royal Society.
2) The reference is to the *Opera Posthuma* of MARCELLO MALPIGHI (1628-1694), published in 1697 through the agency of the Royal Society. See note 3 to Letter 182 of 19 February 1697, in the present volume.
3) For L.'s nephew PHILIPS VAN LEEUWEN (1667-1713), see note 4 to Letter 182 of 19 February 1697, in the present volume.
4) JOHN HARWOOD (1661-1731) was a member of the Royal Society since 1686. See the Biogr. Reg. in the present volume.
5) The differences between the text sent to the Royal Society and the printed edition of 1702 (A) can hardly be attributed to interference of the printer. Probably L. himself made the changes in the copy for the printed edition. [Dam.]
6) FREDERIK WOLFERT VAN OVERSCHIE (1655-1727) was town major and quartermaster of Delft. See the Biogr. Reg. in the present volume.
7) An *inch* is 2.61 cm.

Hier quam mij te binnen, of niet wel de weg drooginge vande vogt uijt de Eijeren, en bij gevolg[a] geen levende Schepsels uijt deselvige[b] veroorsaakt wierde, om dat de Eijeren, inde drooge aarde leggende onvrugtbaar wierde, ende dat het wel wesen vande Eijeren, een vogtige Aarde vereijste, en bij aldien[c] ik quam te handelen als ik hier vooren hadde gedaan, noijt[d] eenig levend Schepsel uijt de Eijeren zoude bekomen.

Dierhalven nam ik voor de Eijeren uijt de Aarde te soeken, ende die te vermengen, met een gedeelte vande natte Aarde, waar in deselvige lagen, ende die Aarde met de vermengde[e] Eijeren op te sluijten in een glase tuba, die aan het eene eijnde was toe geblasen, ende die ik aan het ander eijnde met een kurk zoude toe stoppe, op dat zoo doende, de vogtigheijt niet uijt de aarde zoude weg wasemen, anders als dat deselvige aan het glas zoude moeten stremmen[10], ende dus voor het meerendeel weder tot de aarde zoude moeten over gaan, en bij gevolg dan, de Eijeren nog[11] de aarde, geen gebrek van vogtigheijt zoude hebben.

[+]Dit zoo verrigt hebbende, leijde ik de verhaalde Tuba op mijn Comptoir[12] voor mijn gesigt, en ik beschoude de selvige verscheijde maal, en sag na weijnig dagen, dat op twee bijsondere[13] plaatsen, van binnen tegen het glas aan een groen gewas, dat ik mij in beelde[14] gras te zijn, te voorschijn quamen, en welkers wortelkens ik veel maal uijt vermaak beschouwde, en dat om de overgroote menigte van wortelkens, die uijt het dikke wortelke voort quamen, en welkers dikte ontrent vier maal zoo dik was, als een hair van ons hooft is[15], ja[f] het getal van dese zeer kleijne wortelkens was zoo veel, dat bij aldien ik het quam te begroote, het ongelooflijk zoude schijnen. [+]*Wortelharen*.

Het geseijde dikke Wortelke[g], bestond uijt veele zeer dunne pijpjens, en welke pijpjens weder hare ledekens hadden, zeer na over een komende met de leden die wij in stroo, ofte riet[h] komen te sien.

Ik konde mij niet anders in beelden, of de geseijde groene gewasjens, waren afkomstig van zaatgens van het gras, die inde aarde hadden gelegen[i].

[+]Nu op den tweeden Augustij, sie ik tot mijn verwondering, twee hoorn-Slakjens, die wij wijngaart Slakken[16] noemen, van binnen, tegen het glas aan sit- [+]*Jonge slakken uit eieren*.

a) A: by gevolg dat
b) A: uyt deselvige voortquamen
c) A: en dat, by aldien
d) A: ik te vooren hadde gedaan, ik noyt
e) hs: vermenge
10) *stremmen*, condenseren.
11) *nog*, noch.
12) Zie voor de beschrijving van L.'s *Comptoir* aant. 38 bij Brief 26 [18] van 9 oktober 1676, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 78.
13) *Bijsondere*, verschillende.
14) *mij in beelde*, meende, mij de gedachte vormde.
15) Een *hair van ons hooft* is 60-80 *µ*.
f) A: hooft, ja
g) A: worteltje
h) A: in 't riet ofte stroo
i) A: hadde geweest
16) De door L. hier waargenomen *wijngaart Slakken* behoorden hoogstwaarschijnlijk tot de soort *Cepaea nemoralis*. Argumenten voor deze identificatie zijn onder meer de aard van de schaal van de eieren, de incubatietijd die nodig was voor het uitkomen ervan en de stevigheid van het *hoorntge* (slakkehuisje). Zie hiervoor BUTOT, 'Wijngaart Slakken', blz. 181-182, alwaar tevens gesuggereerd wordt, dat de slakkeëieren die L. in de voorgaande jaren gekregen had, eieren van naaktslakken (Zonitacea) waren.

the resultant fact that no living Creatures came out of them might not be due to the Eggs becoming infertile when lying in the dry earth and that the well-being of the Eggs required moist Earth, so that, if I acted as I had done before, I should never get any living Creature out of the Eggs.

I therefore resolved to seek the Eggs out of the Earth and to mix them with a part of the moist Earth in which they lay, and to enclose this Earth mixed with the Eggs in a glass tube which was sealed at one end and which I meant to stop up with a cork at the other end, in order that thus the moisture should not evaporate from the earth, unless it condensed on the glass and thus largely returned to the earth again, so that neither the Eggs nor the earth would lack moisture.

+Having done this, I laid the said Tube on my Study[8)] before me and I observed it several times, and after a few days I saw that in two different places there appeared on the inside against the glass a green growth, which I assumed to be grass and whose rootlets I observed many times with pleasure, and this because of the enormous number of rootlets which came out of the thick root, their thickness being about four times that of a hair from our head[9)]; indeed the number of these tiny rootlets was so great that if I were to estimate it, it would appear incredible. +*Root hairs.*

The said thick Root consisted of many very thin little pipes, which pipes in turn had joints very similar to the joints we see in straw or reeds.

I could not but imagine that the said green growths had come out of seeds of grass, which had lain in the earth.

+Now on the second of August I saw to my astonishment two Snails, which we call Roman Snails[10)], sitting on the inside against the glass; they had crept away as +*Young snails from eggs.*

Eerdere berichten over slakken zijn te vinden in Brief 151 [92] van 15 augustus 1692, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 38-40, over de alikruik, en in Brief 169 [102] van 10 juli 1696, *ibidem*, blz. 106, waar L. laat blijken te weten dat slakken hermafrodiet zijn.

8) For the description of L.'s *study*, see note 29 to Letter 26 [18] of 9 October 1676, *Collected Letters*, vol. 2, p. 79.

9) A *hair from our head* is 60-80 *µ*.

10) The *Roman Snails* here observed by L. in all probability belonged to the species *Cepaea nemoralis*. Arguments for this identification are, *inter alia*, the nature of the shell of the eggs, the incubation period required for the hatching of them, and the solidity of the *little shell*. For this, see BUTOT, 'Wijngaart Slakken', pp. 181-182, where it is also suggested that the snail eggs which L. had received in the preceding years were eggs of slugs (Zonitacea). Previous information about snails are to be found in Letter 151 [92] of 15 August 1692, *Collected Letters*, vol. 11, pp. 39-41, about the periwinkle, and in Letter 169 [102] of 10 July 1696, *ibidem*, p. 107, where L. shows that he knows that snails are hermaphrodites.

ten, en als vande Aarde waren weg gekroopen[a)] want ik hadde de glase tuba, die ontrent tien duijm breet lang[b)], ende desselfs holte ontrent twee derde deelen van een duijm[9)] breet was, maar ruijm de helft, met aarde, vermengt met de geseijde Eijeren gevolt.

Vorders nam ik uijt de glase tuba een Eij, ofte wel een Slakje, waar aan nog een gedeelte vande Schors van het Eij, aan vast[c)] was, en ik plaaste het in een dunder glaasje, om het naeuwkeuriger door het vergroot glas te beschouwen. Als wanneer ik door het hoorntge quam te sien[17)], een vaardige[18)] beweginge[d)], ende dat in een lang aders gewijse vat, welkers holte ik oordeelde een vierde deel van een hair dikte[e)] van ons hooft[15)] te sijn.

[+]Dese beweginge en was niet met een door gaande loop, maar altijd met een herhalinge van een snelder beweginge, ende dat zoo kort agter den anderen[19)], dat het sap, dat door dit vat wierde gestooten, ten minsten wel drie maal een voort stootinge ontfing, tegen dat het Hert in ons lighaam, het bloet eens voort stoot. [+]*Longader*.

Dese voortstootinge siende, stelde ik bij mij vast, dat het een Arterie van het Dierke was, ende dat soo danig vat, niet verre van het Hert was af gelegen. Want zoo het geseijde vaatge verre van het Hert was geweest, beelde ik mij in, dat de herhalinge van een snelder beweginge, zoo distinct bij mij niet en zoude te sien zijn geweest[20)].

Dit Slakje was des anderen daags 's mergens Doot, alleen beelde ik mij in, door gebrek van voetsel, want andere Slakjens van gelijke Ouderdom, die int glas waren gebleven daar aarde was, bleven int leven.

Den tweeden dag waren nog meer Slakjens uijt de Eijeren gekomen, ende den derden dag nog meer.

Ik beschouwde veel maal een Slakje, zoo als het van binnen tegen het glas aan sat, en sag tot mijn groot vermaak[21)] door het Slak-huijsje heen, alzoo het zoo doorschijnende was, dat het ligt daar door ging, een gedeelte van een lighaam, het welke ik oordeelde dat niet grooter was als een gemeen zand[22)] is, het welke de figuur hadde van een gemeen Eij[f)].

[+]Dit lighaamtge wierd voor een gedeelte in getrokken, en ook weder uijt gestooten, welke uijt stootinge, en inwaarts trekkinge soo kort geschiede, als de tijd vereijst, dat wij een vier sillabig woort behoorlijk uijt spreeken[23)]. [+]*Hart(?)*.

a) A: aansitten, die van de Aarde waren afgekroopen
b) A: tien duym lang
9) Een *duijm* is 2,61 cm.
c) A: Ey vast
17) *Als... sien*, en toen zag ik door het slakkehuisje heen.
18) *vaardige*, snelle.
d) A: beweginge *ontbreekt*
e) A: een vierde van de dikte van een hair
15) Een *hair van ons hooft* is 60-80 *µ*.
19) *agter den anderen*, achter elkaar.
20) Het hier waargenomen bloedvat is waarschijnlijk de longader van het slakje geweest, waarvan het regelmatige kloppen bij jonge slakken goed te zien is (BUTOT, 'Wijngaart Slakken', blz. 177).
21) *vermaak*, voldoening, genoegen.
22) Een *gemeen zand* is 0,064 mm^3.
f) A: van een Ey
23) In Brief 114 [67] van 1 april 1689, *Alle de Brieven*, Dl. 8, blz. 132, aant. 39, deelt L. mee dat hij hiervoor 1/72 minuut nodig heeft. Zie ook aant. 37 bij Brief 169 [102] van 10 juli 1696, *idem*, Dl. 11, blz. 310.

it were from the earth, for I had filled the glass tube, which was about ten inches[7] long and whose inner diameter was about two thirds of an inch, only half full with earth mixed with the said Eggs.

Further I took out of the glass tube an Egg, or rather a little Snail, to which a part of the Shell of the Egg was still clinging, and I put it in a thinner glass to observe it more accurately through the magnifying glass. And then I saw through the little shell a fast movement, and this in a long vessel resembling an artery,[+] whose inner diameter I thought was one fourth of the thickness of a hair from our head[9].

[+] *Pulmonary vein*.

This movement was not steady, but always with a repetition of a faster movement, and this in such short succession that the sap which was forced through this vessel received one pulsation at least three times as against one impulse of the blood by the Heart in our body.

When I saw this pulsation, I assumed that it was an Artery of the little Animal and that this vessel was not far distant from the Heart. For if the said little vessel had been far distant from the Heart, I think that the repetition of a faster movement would not have been so distinctly visible to me[11].

This little Snail was Dead the next morning, solely - I thought - for lack of food, for other little Snails of the same Age, which had remained in the glass where there was earth, lived on.

The second day more little Snails had come out of the Eggs, and the third day even more.

I often observed a little Snail such as it was sitting on the inside against the glass and saw to my great satisfaction through the shell of the Snail, because it was so transparent that the light passed through it, a part of a body which I thought to be no bigger than a common grain of sand[12], and which had the shape of an ordinary Egg.

[+]This little body was partly retracted and also expanded again, which expansion and retraction took place in so short a time as that required for the proper pronunciation of a four-syllable word[13].

[+] *Heart(?)*.

7) An *inch* is 2.61 cm.
9) A *hair from our head* is 60-80 *µ*.
11) The blood vessel here observed was probably the pulmonary vein of the snail, the regular throbbing of which is clearly visible in juvenile snails (BUTOT, 'Wijngaart Slakken', p. 177).
12) A *common grain of sand* is 0.064 mm^3.
13) In Letter 114 [67] of 1 April 1689, *Collected Letters*, vol. 8, p. 133, note 17, L. mentions that he requires 1/72 minute for this. See also note 18 to Letter 169 [102] of 10 July 1696, *idem*, vol. 11, p. 311.

Dit ziende nam ik in gedagten, of dit verhaalde beweegende lighaam niet wel de longe van het Dierke mogte zijn, ende dat daar door de respiratie wierde te weeg gebragt[24)].

Ik hebbe voor desen verscheijde malen de Wijngaart Slakken, ende dat vande grooste zoort, die ik konde vinden, ontledigt[a)], omme was het mogelijk der selver voorteelinge na te vorschen, ende de jongen in der selver lighamen te ontdekken, maar 't is al te vergeefs geweest, en nu komt mij bij geval[25)], ende dat zonder veel moeijten de Voorteelinge, ende dat uijt Eijeren als voor de oogen.

Ik hebbe veel maal int voorjaar verstelt gestaan, als ik sag dat seer kleijne Slakjens, aan de heijningen, en wijngaart[26)] ranken zaaten, om dat ik niet en konde begrijpen, dat zoo vroeg int jaar de slakken al jongen hadden voort gebragt. Maar nu wij sien, dat ze uijt Eijeren voortkomen, zoo konnen wij wel begrijpen, dat zoo danige Eijeren een gantsche winter over inde aarde konnen blijven leggen[27)], ende met de eerste warme dagen, uijt de Eijeren ons te voorschijn komen.

[+]Ik hebbe ook verscheijde malen gesien, dat vande grooste zoort van Wijngaart Slakken, hare huijsjens zoo beslikt waren, als of deselvige onder de aarde waren gedolven geweest, waar over ik mijn selven niet en konde voldoen[28)], maar als wij nu weten, dat de Slakken hare Eijeren onder de aarde leggen, en bij gevolg dan moeten[b)] de Slakken inde aarde kruijpen, sullen zij haar Eijeren inde Aarde leggen. Dit zoo zijnde zoo zal het ons niet vreemt voor komen als wij weder wijn gaart slakken sien, welkers huijsjens of hoorntgens beset zijn met aarde of slik.

[+] *Slakkehuisjes met aarde*.

Dit sal eenige vreemt schijnen, dat de Wijngaart Slakken inde aarde konnen kruijpen. Dog als ze die ondervinding hebben, gelijk mij verscheijde maal is te vooren gekomen, te weten, dat ik de Wijngaart Slakken[c)] op de aarde leggende, met de hiel vande voet inde Aarde stijf hebbe getreden[29)], ofte gestampt, ende dat eenige tijd daar na (soo haar huijsje ofte Slak-hoorn maar geheel was gebleven) de Slakken haar uijt de Aarde wisten te arbeijden[30)]

Sien wij nu[d)] als hier vooren is geseijt, dat de Voorteelinge vande Wijn-gaart Slakken uijt Eijeren geschiet, zoo is nu ook uijt de weg geleijt de Oude dwalingen[e)], namentlijk, dat de Slakken uijt bederf, ofte uijt verrottinge van bladeren van boomen voortkomen, ende dat als men de bladeren vande boomen inde tuijnen latende leggen, Slakken[f)] veroorsaaken.

24) Dit orgaan kan niet de long zijn, omdat daarvan de beweging niet waarneembaar is. Het meest waarschijnlijk is, dat L. het hart heeft gezien (BUTOT, 'Wijngaart Slakken', blz. 177-178).
a) A: ontledet
25) *bij geval*, bij toeval.
26) *wijngaart*, wijnstok.
27) L.'s conclusie ten aanzien van het overwinteren van slakkeëieren is onjuist (BUTOT, 'Wijngaart Slakken', blz. 179).
28) *waar over ik mijn selven niet en konde voldoen*, wat ik niet tot mijn tevredenheid kon verklaren.
b) A: gevolg moeten dan
c) A: ik wijngaart slakken
29) *inde Aarde stijf hebbe getreden*, stevig (C heeft *magna vi*) in de grond heb getrapt. - De woordorde is ongewoon.
30) Deze zin is in het hs. onafgemaakt gebleven, maar in A aangevuld met *soo sal haar verwondering haast ten eynde wesen*. (*haast*, spoedig.) De nieuwe alinea begint in A verkeerdelijk met *Wy sien nu*.
d) A: Wy sien nu
e) A: dwalinge
f) A: Tuynen laat leggen, deselve slakken

Seeing this, I considered whether this said moving body might not be the lung of the little Animal and the respiration was brought about by this[14].

I previously dissected several times the Roman Snails, of the biggest kind I could find, in order to ascertain their reproduction, if possible, and discover the young in their bodies, but this was all in vain, and now by accident and without much trouble the Reproduction, and that from Eggs, became visible to me.

I was often astonished to see in the spring that tiny Snails were sitting on the fences and vine tendrils, because I could not understand that the Snails had already produced young so early in the year. But now that we see that they come from Eggs, we can understand quite well that such Eggs can remain in the earth the whole winter[15] and with the first warm days the young come out of the Eggs.

[+]I also saw several times that the shells of the biggest kinds of Roman Snails were covered with slime as if they had been buried under the ground, which I could not explain satisfactorily; but now that we know that the Snails lay their Eggs in the earth, then in consequence the Snails must creep into the ground if they are to lay their Eggs in the Earth. This being so, it will not appear strange to us if we see again Roman Snails whose shells or horns are covered with earth or slime.

[+] *Snail shells covered with earth*.

It will seem strange to some people that the Roman Snails can creep into the ground. But when they have had the same experience that I had several times, to wit that, putting the Roman Snails on the ground, I firmly trod or stamped them in the Ground with the heel of my foot, and that some time after (if only its shell or the horn of the Snail had remained whole) the Snails managed to get out of the Earth[16].

If we now see, as said above, that the Reproduction of Roman Snails takes place from eggs, the Old errors now have also been eliminated, namely, that Snails come forth from decay or rotten leaves of trees, and that if the leaves from the trees are left in the gardens, they produce Snails.

14) This organ cannot be the lung, because the movement of this is not perceptible. It is most probable that L. saw the heart (BUTOT, 'Wijngaart Slakken', pp. 177-178).

15) L.'s conclusion with regard to the hibernation of snail's eggs is incorrect (BUTOT, 'Wijngaart Slakken', p. 179).

16) This sentence as remained unfinished in the ms., but has been supplemented in A with 'they will not wonder any more'. The new paragraph starts erroneously in A with *Wysien nu* (We now see).

Maar laten wij ons liever in beelden[31)], dat wanneer men int najaar de af gevallen bladeren van boomen, in zijn tuijn laat leggen, dat[a)] de Slak Eijeren inde aarde leggende, daar de bladeren vande[b)] boomen zijn, beter beschermt zijn voor de groote koude, dan of[32)] daar geen bladeren waren.

Soo ras als mij de gemelte Heer van wien ik de Slak Eijeren hadde bekomen ontmoete dat op den vierden Augusti was, verhaal ik hem niet alleen op wat manier ik met de geseijde Eijeren hadde gehandelt, maar ik noodigde den selven om de Wijngaart Slakjens, die uijt de Eijeren gekomen waren, te sien, gelijk hij die met vermaak[33)] beschouwde, hebbende meerder gedagten, dat uijt die Eijeren Agedissen[34)] zoude voortgekomen hebben.

[+]Des anderen daags brengt de geseijde Heer tot mij een vande[c)] grooste Wijngaart Slakken, die hij na gespeurt hadde dat op de Aarde was, al waar hij inde aarde Slak Eijeren ontdekte. [+]*Eierleggende slak*.

Dese Slak hadde buijten op desselfs Slak-hoorn eenige natte aarde sitten, even als of deselvige soo uijt de aarde gekomen was.

Dese Slak neemt hij op, en siet dat de Slak nog een Eij quijt wierd, en wijst mij de plaas aan waar uijt de Slak het Eij hadde geloost.

Soo ras en was ik de Slak niet magtig, of ik sloot den selven in een glase tuba die zoo wijd was, dat de Slak sig konde wenden ende keeren, en welke tuba ontrent tien duijm[9)] breet lang was.

De Slak en hadde geen half ure inde tuba geweest, of hij hadde aan het glas geleijt seven Eijeren, en ontrent twee uren later, nog seven Eijeren, en wanneer ik hem weder beschoude sag ik dat de Slak, door sijn heen en weder kruijpen, int glas alle de Eijeren hadde gebrooken, soo datter niet als de doppen vande Eijeren te bekennen waren.

Dese groote Slak was den tweeden dag al doot, aparent door gebrek van voetsel, sonder dat ik meer Eijeren hadde bekomen.

De jonge Slakken, die uijt de Eijeren gekomen waren, leefden niet boven twee à. drie dagen, en doot zijnde dede ik deselvige uijt het glas, en bevond de doppen vande Eijeren, daar uit de Slakjens gekomen waren, boven gemeen wit, daar[35)] andere Eijeren, die onvrugbaar waren, of waar uijt geen Slakjens waren gekomen een doove[36)] wateragtige gedaante hadden.

[+]Ik hebbe hier vooren geseijt vande menigvuldige Wortelkens die inde ronte[d)] ter zijden uijt een dun gras wortelken waren uijt spruijtende. Omme[e)] te ondersoeken, of soo een menigte van ter zijden uijt spruijtende wortelkens ook[f)] plaats mogte hebben in andere gewassen, hebbe[g)] ik een glas tuba genomen, van zeer na [+]*Wortelharen uit gekiemde tarwekorrels*.

31) *ons (...) in beelden*, ons de zaak (...) zo voorstellen.
a) A: dat *ontbreekt*
b) A: van
32) *of*, indien.
33) *vermaak*, belangstelling.
34) *Agedissen*, hagedissen. De vorm zonder h- is ouder dan die met h-. De voorvoeging van de hwordt verklaard uit de zucht het woord in verband te brengen met ‘haag’ (Zie o.a. *WNT*, Dl. 5, kol. 1517 e.v.).
c) hs: vand
9) Een *duijm* is 2,61 cm.
35) *daar*, terwijl, hoewel.
36) *doove*, doffe, niet duidelijk gekleurde.
d) A: inde ronte *ontbreekt*
e) A: uytspruytende, omme
f) A: wortelkens, uyt een dikker wortel ook
g) A: gewassen: ten dien eynde hebben

But we had better conceive that, if in the autumn one leaves the fallen leaves of trees lying in one's garden, the Snails' Eggs lying in the ground where the leaves of the trees lie are better protected against the fierce cold than if there were no leaves.

As soon as the aforesaid Gentleman, from whom I had received the Snails' Eggs, met me, which was on the fourth of August, I told him not only in what way I had acted with the said Eggs, but I also invited him to see the little Roman Snails which had come out of the Eggs, and he looked at them with interest, but would rather have thought that Lizards would have come out of those Eggs.

+The next day the said gentleman brought to me one of the biggest Roman Snails he had found to live on the Earth, in the place where he had discovered Snails' Eggs in the ground. +*Egg-laying snail*.

This Snail had some wet earth on the outside of its Snail-shell, as if it had just come out of the ground.

He took up this Snail and saw that the Snail brought forth one more Egg, and he showed me the place where the Snail had discharged the Egg.

As soon as I had seized the Snail, I enclosed it in a glass tube which was so wide that the Snail could turn about, and which was about ten inches[7)] long.

The Snail had not been in the tube for half an hour but it had laid seven Eggs on the glass, and seven more Eggs about two hours later, and when I observed it again, I saw that by creeping up and down the Snail had broken all the eggs in the glass, so that nothing but the Shells of the Eggs could be discerned.

This big snail was already dead on the second day, apparently for lack of food, without my having got any more Eggs.

The young Snails which had come out of the Eggs did not live longer than two or three days, and when they were dead, I took them out of the glass and found that the Shells of the Eggs from which the little Snails had come were exceedingly white, whereas other Eggs, which were infertile or from which no little Snails had come, had a dull watery appearance.

+I have previously spoken of the large number of Rootlets which sprouted from a thin grass root all around on the side. To find out whether such a large number of rootlets sprouting on the sides also occurs in other plants, I took a glass tube with a diameter of nearly half an inch and a length of three inches, which tube +*Root hairs in germinated wheat grains*.

7) An *inch* is 2.61 cm.

een halve duijm breete diameters, ende drie duijm breete in lengte, welke tuba ik aan het eene eijnde hebbe toe geblasen, en als doen deselvige gevolt met wat meer als twee derden deele droog Schuur Zand, ende daar dan op gegoote regen water, zoo verre tot dat alle het Zand door nat wierde, waar na ik het Zand wat stijf in een stampte, op dat door de beweginge die ik aan de glaze tuba mogte comen te doen[a)], het zand niet over hoop zoude vallen.

Dit verrigt hebbende, drukte ik boven int Zand drie puttgens, en leijde in ijder vande puttgens een Taruw greijntge[37)], en welke taruwtgens met dat deel al waar de plant leijt[38)], gelijk met het Zand quam te leggen, op dat de Wortelkens als die quamen uijt te schieten, niet[39)] met het Zand zouden bedekt wesen, als wanneer ik het open deel vande glase tuba met kurk toe stopte[40)].

Dit geseijde glaasje zoo toe gestelt[41)] zijnde, heb ik in een van mijn kleijne Sakjens, des daags bij mij gedragen, en waar genomen dat na vier à vijf dagen, de Taruwtgens begonde wortel te schieten.

Den sevende dag waren de Wortelkens in een Taruwtge[37)] die drie in getal waren, dog de eene langer als de andere, al zoo verre uijt geschooten, dat men zeer distinct[42)] konde bekennen, dat deselvige mede bestonden uijt zeer dunne pijpjens, hebbende ijder pijpje mede hare ledekens, over een komende met de pijpkens, die ik hier vooren geseijt hebbe, dat int gras wortelke waren.

Dese geschoote Wortelkens waren haar diameters dikte, na mijn beste afmetinge seer na een sestigste deel vande diameter van een duijm[9)], ende der selver uijterste eijnde, liep zoo bot toe, als het eijnde vande schagt van een vogel is.

Ontrent drie â. vier diameters lengte van het wortelke, was het wortelke effen en glat, sonder datter eenige de minste uijt spruijtende wortelkens te bekennen waren, maar als wij ons oog op de wortel wat nader aan de Taruw[43)] lieten gaan, dan sagen wij kleijne wortelkens[44)] te voor schijn komen, die hoe nader we na de Taruw toe sagen, hoe langer die waren, dog zij waren alle van eene dikte[45)].

Den agsten dag was dat deel ter zijden uijt de Taruw, dat tot de plant zoude werden, al twee derden deele vande lengte van een duijm[9)] breet toe genomen, door welk toe nemen vande plant, en het stooten van het selvige tegen het Zand aan, de Taruw buijten het Zand was gestooten, ende de lengte vande wortelkens, daar van de eene die meer als een duijm breedt lang was, tegen de kurk aan krom lag geboogen.

a) A: komen aan te doen
37) *Taruw greijntge, Taruwtge* en *ledekens* zijn in het hs. onderstreept. Zie aant. 26 bij Brief 184 [108] van 5 april 1697, in dit deel.
38) *dat deel al waar de plant leijt*, de kiem.
39) In A ontbreekt *niet*, zodat de zin het omgekeerde betekent van wat L. bedoelde. De lezing van het hs. is de juiste.
40) *als wanneer ik (...) toe stopte*, en toen stopte ik (...) dicht.
41) *toe gestelt*, in gereedheid gebracht.
37) *Taruw greijntge, Taruwtge* en *ledekens* zijn in het hs. onderstreept. Zie aant. 26 bij Brief 184 [108] van 5 april 1697, in dit deel.
42) *distinct*, duidelijk.
9) Een *duijm* is 2,61 cm.
43) *nader aan de Taruw*, dichter bij de korrel.
44) *kleijne wortelkens*, wortelharen.
45) L. schreef eerder over wortelharen in Brief 109 [64] van 24 augustus 1688, *Alle de Brieven*, Dl. 7, blz. 368-370, bij lindebomen, en blz. 380-386, bij kiemplanten van tarwe.
9) Een *duijm* is 2,61 cm.

I sealed at one end, and then I filled it with more than two thirds of dry Scouring-Sand and poured rain-water on it until all the Sand became wet through, after which I stamped the Sand somewhat firmly together in order that the sand should not fall apart through the movement I might impart to the glass tube.

Having done this, I made three holes in the upper layer of the Sand and put in each of the holes a little Wheat grain[17)], which grains came to lie with the part where the germ was at the same level as the Sand, in order that the Rootlets, when they shooted forth, should not[18)] be covered by the Sand, and then I stopped up the open end of the glass tube with cork.

When I had thus prepared the said glass, I carried it with me in one of my small Pockets in the daytime and observed that after four or five days the Wheat grains began to grow roots.

On the seventh day the Rootlets of one Wheat grain[17)] (of which there were three, but one was longer than the other) had grown so far that one could discern very distinctly that they also consisted of very thin pipes, each pipe having its nodes, similar to the little pipes which I said before were present in the grass rootlet.

The diameter of these Rootlets which shooted forth was very nearly one sixtieth of an inch[7)], so far as I could measure it, and its extreme end had a blunt point like the end of the quill of a bird.

For about three or four diameters of the rootlet the rootlet was even and smooth, without any rootlets shooting forth being visible, but when we looked a little nearer to the Wheat grain, we saw little rootlets coming forth, and the nearer the Wheat grain we looked, the longer they were; but they all had the same thickness[19)].

On the eighth day the part on the side of the Wheat grain that was to become the plant had already grown two thirds of an inch, in consequence of which growth of the plant and its touching against the Sand the Wheat grain had been pushed out of the Sand, and the rootlets one of which was more than an inch[7)] long, lay curved lengthwise against the cork.

17) *Taruw greijntge, Taruwtge*, and *Iedekens (little Wheat grain, Wheat grain*, and *nodes)* are underlined in the ms. See note 8 to Letter 184 [108] of 5 April 1697, in the present volume.
18) In A *niet* (not) is lacking, so that the sentence states the opposite of what L. intended to say. The wording of the ms. is the correct one.
17) *Taruw greijntge, Taruwtge*, and *Iedekens (little Wheat grain, Wheat grain*, and *nodes)* are underlined in the ms. See note 8 to Letter 184 [108] of 5 April 1697, in the present volume.
7) An *inch* is 2.61 cm.
19) L. previously wrote about root hairs in Letter 109 [64] of 24 August 1688, *Collected Letters*, vol. 7, pp. 369-371, in the case of lime-trees, and pp. 381-387, in that of seedlings of wheat.
7) An *inch* is 2.61 cm.

Ik trok de kurk van het glas waar door een vande wortelkens buijten het glas quam te steken, welk wortelke ik doen weder door het vergroot glas beschoude, om was het doenlijk des te beter de ledekens[37] inde zeer dunne wortelkens zoo zer[46] in mogten zijn te bekennen.

Ik beelde mij wel in, dat ik in eenige[47] ledekens konde zien, dog als ik op nieuw, die naeuwkeuriger meende te beschouwen was de vogtige stoffe uijt de wortelkens weg gewasemt, ende deselvige krompen irregulier, zoo in lengte, als dikte, in een.

Dese weg waseminge uijt de dunne wortelkens geschiede in minder dan een halve menuit tijts.

De geseijde uijt spruijtende kleijne wortelkens waren in zoo een groote menigte, dat bij aldien ik het getal quam te begrooten, die inde lengte van een duijm[9] breet waren, het zoude een onbegrijpelijk getal uijt maken.

Wat nu de dikte van dese geseijde zeer dunne wortelkens belangt, ik oordeelde na mijn beste af metinge met het oog, dat als een dun wortelken zijn diameter was een, dat dan het dikke wortelke, waar uijt de dunne wortelkens waren spruijtende, zijn diameter was twintig, en bij gevolg dan, waren vier hondert dunne wortelkens te samen, soo dik, als het wortelke waar uijt de selvige waren voort komende.

Als nu sestig diameters van het eerste wortelke[48], een diameter van een duijm[9] uijt maakt[a], ende twintig diameters van het tweede wortelke[b] een diameter van het eerste wortelke, zoo volgt na de meetkonst, dat 3600. eerste wortelkens, de dikte van een duijm uijt maken.

[+]Dese 3600. weder gemultipliceert met 400. soo komter een getal van 1440000. dunne wortelkens, die maar de dikte van een duijm[9] uijt maken.

[+]

	60
	60
	3600
	400
	1440 . 000

60
60

3600
400

1440.000

37) *Taruw greijntge, Taruwtge* en *ledekens* zijn in het hs. onderstreept. Zie aant. 26 bij Brief 184 [108] van 5 april 1697, in dit deel.
46) *zer*, lees: ze er.
47) *in eenige*, in sommige (nl. worteltjes).
9) Een *duijm* is 2,61 cm.
48) L. bedoelt blijkbaar het dikke.
9) Een *duijm* is 2,61 cm.
a) A: uytmaaken
b) hs: worteke
9) Een *duijm* is 2,61 cm.

Dit zoo zijnde, zoo en hebben[c] wij ons niet te verwonderen, dat wanneer wij een[d] plant uijt de aarde trekken, dat zoo danige[e] dunne wortelkens niet alleen onse bloote oogen ontwijken, maar meest alle ontstukken breeken, ten zij de natte aarde ofte zand aan de wortelkens blijft hangen, ofte vande aarde de wortel omvangen werd.

Wanneer nu de dunne uijt geschoote[f] wortelkens, drie à. vier dagen inde holligheijt van het glas waren geweest, sonder dat deselvige aan sand of het glas hadden geraakt, maar alleen vande lugt, die int glas was waren omvangen, zag ik dat zoo danige wortelkens uijt droogden, en irregulier in een krompen, even als of wij eenige deeltgens[g] wol, of fijn garen, een weij nig in een verwart sagen[h].

[+]Ik kan niet[i] na laten tot UE. Hoog Edele te seggen, dat ik weder in mijn mond een kies hadde die los was, en die mij int eeten seer hinderde, ik nam dan voor met mijn duijm stark tegen deselvige op zij te drukken, in gedagten, dat ik de wor-

[+]*Bacteriën uit kies.*

c) A: zoo hebben
d) A: eenige
e) A: trekken, zoodanige
f) A: de uytgeschoote seer dunne
g) A: wy, of deeltjens
h) hs: lagen
i) A: kan ook niet

I pulled the cork from the glass, as a result of which one of the rootlets got out of the glass, which rootlet I examined again through the magnifying glass in order to see the better, if possible, the nodes[17] in the very thin rootlets, if there should be any.

I thought indeed that I could see nodes in some of them, but when I was going to observe them again more accurately, the moisture had evaporated from the rootlets and they shrunk together irregularly, both in length and in thickness.

This evaporation from the thin rootlets took place in less than half a minute's time.

The said sprouting rootlets were present in such large numbers that if I were to estimate the number of those which were one inch[7] long, it would form an inconceivable number.

Now as to the thickness of these very thin rootlets, I judged according to my best measurement at sight that if the diameter of a thin rootlet were one, then the diameter of the thick root out of which the thin roots sprouted forth would be twenty, and consequently four hundred thin rootlets together were as thick as the root out of which they sprouted forth.

Now if sixty diameters of the first rootlet[20] make a diameter of one inch[7] and twenty diameters of the second rootlet make one diameter of the first rootlet, by the rule of geometry it follows that 3600. of the first rootlets make up the thickness of one inch.

[+]When these 3600. are multiplied by 400. again we get a number of 1440000. thin rootlets, which make up the thickness of only one inch[7].

[+]

60
60
3600
400
1440 . 000

This being so, we need not wonder that when we pull a plant out of the ground, these thin rootlets not only escape our naked eye, but they nearly all break off, unless the wet earth or sand clings to the rootlets or the root is covered with earth.

When the thin rootlets that had sprouted forth had now been inside the glass for three or four days, without having touched the sand or the glass, but were only surrounded by the air that was in it, I saw that these rootlets dried up and shrunk irregularly, as if we saw some particles of wool or fine yarn which were a little entangled.

[+]I cannot refrain from telling You that I again had in my mouth a tooth which was loose and which bothered me very much when I was eating. I decided to press very hard against it on the side with my thumb, thinking that I should push the

60
60

3600
400

1440.000

[+]*Bacteria from tooth.*

17) *Taruw greijntge, Taruwtge*, and *Iedekens (little Wheat grain, Wheat grain*, and *nodes)* are underlined in the ms. See note 8 to Letter 184 [108] of 5 April 1697, in the present volume.
7) An *inch* is 2.61 cm.
20) L. apparently means the thick one.
7) An *inch* is 2.61 cm.
7) An *inch* is 2.61 cm.

tels uijt het vlees zoude stooten, ende dus vande kies ontlast werden, gelijk mij ook gelukte, want de kies bleef maar voor een kleijn gedeelte aan het vlees vast, daar ik doen deselvige seer ligt konde af scheuren[49)].

Dese kies zijn kroon was bijna gans vergaan, ende der selver wortel bestond uijt twee spranken, soo dat selfs de wortels[50)] boven gemeen hol waren en welkers holligheden gevolt waren met een sagte stoffe.

Ik nam de stoffe uijt de holligheden vande wortels, en vermengde deselve met zuijver regenwater, en bragt die zoo voor het vergroot glas, om te sien of in het selvige soo veel levende schepsels waren, als ik voor desen[51)] in diergelijke stoffe hadde ontdekt, en moet seggen, dat de gantsche stoffe mij scheen toe te leven, en al hoe wel het getal van dese Dierkens uijt nemende groot was, ende[52)] daar bij zoo kleijn, dat eenige vande selvige[a)] met haar duijsent milioenen, de groote van geen grof zand[53)] zouden konnen uijt maken, en schoon eenige duijsenden inde quantiteit water dat niet grooter was als een grof zand is, swommen, soo scheen het getal nog grooter als het inder daat was, om dat de Dierkens door haar stark[b)] swemmen int water, veele kleijne deelen die geen leven hadden soo beweegden, dat veele[54)] wel soo danige[c)] deeltgens, mede wel voor levende schepsels zouden aan gesien hebben.

[+]Als mede dat[55)] ik op den derden Septmb. tot Rotterdam zijnde, ende ontrent de middag ten huijse komende van mijn na bestaande[56)], setten men mij voor Engelze Oesters, die op den selfden morgen uijt Zeelant waren gekomen[57)], van welke

[+]*Jonge oesters*.

49) Een eerder bericht over het uittrekken van een kies die L. hinderde, is te vinden in Brief 39 [25] van 31 mei 1678, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 354-370. L. vond bij het zoeken naar de oorzaak van de kiespijn, dat het tandbeen uit pijpjes is opgebouwd; zie de bijbehorende figuren VII, 5 en VII, 6 op Plaat XX. Een theorie over pijn aan en bederf van tanden, nl. door verstopping van de genoemde pijpjes, is te vinden in Brief 98 [53] van 4 april 1687, *idem*, Dl. 6, blz. 202-204.

50) *selfs de wortels*, de wortels zelf. De vertaling in C geeft een nadere (door L. geïnspireerde?) verklaring:... *ex duobus constabat ramis, atque superior utriusque radicis pars admodum erat excavata* (blz. 26). Met *selfs de wortels* zou L. dus het bovenste deel van de wortels bedoeld hebben.

51) Onderzoek naar *levende Dierkens* (te weten bacteriën) uit tandaanslag beschreef L. voor het eerst in Brief 76 [39] van 17 september 1683, *Alle de Brieven*, Dl. 4, blz. 124-136 en de figuren XIII, a en XIII, b. Zie ook DOBELL, *Little Animals*, blz. 237-247. L. vervolgde de verslaggeving van dit onderzoek in Brief 123 [75] van 16 september 1692, *Alle de Brieven*, Dl. 9, blz. 132-140 en de figuren XXXIX-XLII. Vergelijk DOBELL, *Little Animals*, blz. 247-252.

52) *ende*, lees: ende dese Dierkens.

a) A: van de selve

53) In A: *een grof zand*. Het gebruik van *een*, dan wel *geen* levert in dit verband nauwelijks verschil op.
Een *grof zand* is 0,659 mm^3.

b) A: door het stark

54) *veele*, vele mensen.

c) A: dat veelen zoodanige

55) Zie aant. 7.

56) *na bestaande*, familielid.
L. was mogelijk op bezoek bij RIJCKJE VAN LEEUWEN, een dochter van zijn zuster CATHARINA. Zie aant. 1 bij Brief 187 [109] van 3 september 1697, in dit deel.

57) Tot in de negentiende eeuw werden levende oesters uit Engeland en Schotland geïmporteerd; in Zeeland voornamelijk naar Zierikzee. Wat niet direct in de handel kwam, werd opgeslagen in houten kratten of op beschutte plaatsen op de bodem van de Oosterschelde gelegd, totdat er weer vraag naar was. [Fee.]
Zie ook aant. 3 bij Brief 170 [103] van 16 juli 1696, en aant. 47 bij Brief 172 [104] van 26 augustus 1696, beide in dit deel.

roots out of the flesh and thus get rid of the tooth, as I also managed to do, for the tooth stuck to the flesh by a small part only, so that I could tear it out very easily[21)].

The crown of this tooth was almost wholly decayed and its root consisted of two branches, so that the roots themselves were extremely hollow and filled with a soft substance.

I took the substance out of the roots and mixed it with clean rain-water and thus brought it before the magnifying glass to see whether there were as many living creatures in it as I had previously[22)] discovered in a similar substance, and I must confess that the whole of the substance appeared to me to be alive; and although the number of these animalcules was extremely large and the animalcules were so small that one thousand million of some of them would not make up the size of one coarse grain of sand[23)], and although several thousands of them were swimming in a quantity of water no bigger than a coarse grain of sand, the number seemed to be even greater than it actually was, because by swimming rapidly in the water the animalcules moved about many small particles that were not alive, in such a way that many people would have taken these particles also to be living creatures.

[+]Further, being at Rotterdam on the third of September and arriving about noon at the house of a relative of mine[24)], I was treated to English Oysters which had come from Zeeland that very morning[25)], of which Oysters I ate about 25.

[+] *Young oysters*.

21) A previous report about the extraction of a tooth which bothered L. is to be found in Letter 39 [25] of 31 May 1678, *Collected Letters*, vol. 2, pp. 355-371. When L. was searching for the cause of the tooth ache, he found that the dentine is built up of pipes; see the corresponding Figures VII, 5 and VII, 6 on Table XX. A theory about tooth ache and decay of teeth, *viz.* by occlusion of the said pipes, is to be found in Letter 98 [53] of 4 April 1687, *idem*, vol. 6, pp. 203-205.

22) Research for *living Animalcules* (to wit, bacteria) from tartar was first described by L. in Letter 76 [39] of 17 September 1683, *Collected Letters*, vol. 4, pp. 125-137, and Figures XIII, a and XIII, b. See also DOBELL, *Little Animals*, pp. 237-247. L. continued the report of this research in Letter 123 [75] of 16 September 1692, *Collected Letters*, vol. 9, pp. 133-141, and Figures XXXIX-XLII. Compare DOBELL, *Little Animals*, pp. 247-252.

23) In A: *would make up a coarse grain of sand*. The omission of the word *not* makes hardly any difference in this context.
A *coarse grain of sand* is 0.659 mm^3.

24) L. may have been visiting RIJCKJE VAN LEEUWEN, a daughter of his sister CATHARINA. See note 1 to Letter 187 [109] of 3 September 1697, in the present volume.

25) Until well into the nineteenth century living oysters were imported from England and Scotland; in Zeeland mainly to Zierikzee. Those which were not put on the market at once were stored in wooden crates or in sheltered places on the bottom of the Oosterschelde until they were in demand again. [Fee.]
See also note 3 to Letter 170 [103] of 16 July 1696, and note 25 to Letter 172 [104] of 26 August 1696, both in the present volume.

Oesters ikker ontrent 25. nuttigde, onder welke Oesters een was, die men verworp om dat men zeijde datter veel slik in was, want als men het ronde deel vande Oester Schulp na zijn lighaam toe stelde, soo was dat gedeelte vande baart vande Oester, na de regter hand, voor het meerendeel bedekt met een graeuwe stoffe[58)], die men waarlijk voor slik zoude aan gesien hebben: Dog ik nam in gedagten, of het niet wel jonge Oesters mogten zijn, en daar op nam ik een weijnig van het verbeeld Slik tussen mijn vingers, om in het vrijven te mogen ontdekken, wat stoffe dat het[a)] mogte zijn.

Ik voelde wel eenige Scharpigheijt tusschen mijn vingers[b)], maar alzoo die Scharpigheijt ook wel zantgens konden zijn, zoo stelde ik mijn oordeel uijt, en ik nam eenig gedeelte vande geimagineerde Slik, en leijde dat tusschen papier, en tuijs komende, beschouwde ik het door het vergroot glas, en sag dat alle de verbeelde Slik, niet dan jonge Oesters waren, en al hoe wel daar na in mijn bij wesen nog 25.[c)] Oesters wierden op gedaan[59)], zoo en hebbe[d)] ik geen meer Oesters gesien, die met het bloote oog te beschouwen, soo danig Slik, of beter geseijt, jonge Oesters in haar hadden. Soo dat ons alhier weder bleek, dat de eene Oester zijn jongen veel later baart, als de andere[60)].

Ik sal af breeken en na presentatie van mijn Onderdanigen dienst blijven[61)].

Hare Hoog Edele Heeren

Ootmoedigen en Verpligten Dienaar
Antoni van Leeuwenhoek[e)]

D'Heer Doctor Harwood heeft mij versogt, dat ik op papier zoude stellen wat Philosophical Transactions mij sedert eenige jaren niet en zijn toe gesonden. Waar op ik de vrijmoedigheijt neem tot UE Hoog Edele te seggen, dat mij de Transactions van N^{o}. 186. tot N^{o}. 195. beijde in cluijs, ende van N^{o}. 208. tot 219. mede beijde incluis, niet en zijn toe gesonden.

58) De oester waarin *een grauwe stoffe* de baard bedekte, had 'broed in de baard'. Dit broed is aanvankelijk melkwit en verandert na enige dagen in grijs tot blauwgrijs. [Fee.]
a) A: wat stoffe het
b) A: tusschen de vingers
c) A: daar na nog in mijn by wesen vijf-entwintig
59) *op gedaan*, open gemaakt.
d) A: soo hebbe
60) De oester *(Ostrea edulis)* is een protandrische, afwisselende hermafrodiet; dat wil zeggen zij is tweeslachtig, maar de beide geslachten zijn niet of slechts gedurende korte tijd gelijktijdig in functie. De voortplantingstijd is afhankelijk van de watertemperatuur. In Nederland valt het hoogtepunt van het eierleggen van eind juni tot begin juli. Oesters in het vrouwelijke stadium brengen, al naar gelang de grootte van het dier enige duizenden tot anderhalf miljoen eieren voort. Deze worden binnen de schelp van het moederdier bevrucht door sperma van een in het mannelijke stadium verkerend dier. Dit sperma wordt vrij in zee uitgestoten en door de in het vrouwelijke stadium verkerende oester uit het water opgenomen. De eieren blijven na de bevruchting 7-10 dagen tussen de kieuwen (door L. *baard* genoemd) van de moederoester liggen. Daarna ontstaan vrijzwemmende veligerlarven, die zich na 8-14 dagen ontwikkelen tot kleine oestertjes, die zich vervolgens vasthechten op allerlei materiaal. Vanaf de voortplantingstijd tot ongeveer eind augustus zijn de oesters uitgepaaid en ongeschikt voor consumptie. Pas in september begint de visserij weer. [Fee.]
Zie ook Brief 170 [103] van 16 juli 1696, in dit deel.
61) L.'s volgende brief aan de Royal Society is Brief 193 [111] van 9 mei 1698, in dit deel.
e) A: Ootmoedigen Dienaar A. van Leeuwenhoek. *Het naschrift ontbreekt*

Among these Oysters there was one that was rejected because they said there was a good deal of slime in it. Indeed, if one placed the Oyster Shell in such a way that the round part of it was turned towards one's body, the part of the beard of the Oyster that was on one's right hand was largely covered with a grey substance which one would really have taken to be slime[26]. But I considered whether this might not be young Oysters, and thereupon I took a little the supposed Slime between my fingers to discover by rubbing what substance it might be.

I did feel something Sharp between my fingers, but since this might just as well be grains of sand, I deferred my judgment, and I took a part of the supposed Slime and put it between paper; and when I came home, I observed it through the magnifying glass and saw that all the supposed Slime was nothing but young Oysters, and although thereafter 25 more Oysters were opened in my presence, I saw no more Oysters which, when looked at with the naked eye, contained such Slime, or rather: young Oysters. Thus it appeared to us again that one Oyster brings forth its young much later than another[27].

I will now conclude and, after offering my Humble services, I remain[28],

Your Honours
Humble and Obliged Servant,
Antoni van Leeuwenhoek.

Doctor Harwood has requested me to commit to paper what Philosophical Transactions have not been sent to me for the past few years. I therefore take the liberty to inform Your Honour that the Transactions Nos 186 to 195 inclusive and Nos 208 to 219 inclusive have not been sent to me.

26) The oyster in which *a grey substance* covered the beard had ‘brood in the beard’. This substance is at first milky white and changes after a few days to grey to blue-grey. Oyster farmes then call the cyster ‘black sick’. [Fee.]

27) The oyster (*Ostrea edulis*) is a protandrous, alternating hermaphrodite; this means that it is bisexual, but the two sexes are not functioning simultaneously, or only for a short time. The spawning season depends on the temperature of the water. In the Netherlands the peak of the egg-laying is from the end of June to the beginning of July. Oysters in the female phase produce some thousands of eggs to one and a half million, dependent on the size of the animal. These eggs are fertilized within the shell of the mother-animal by sperm of an animal in the male phase. This sperm is discharged freely into the sea and adsorbed from the water by the oyster in the female phase. After the fertilization the eggs stay between the gills (called *beard* by L.) of the mother-oyster for 7 to 10 days. Thereafter freely swimming veliger larvae originate, which after 8 to 14 days develop into juvenile oysters, which subsequently attach themselves to all sorts of materials.
From the spawning season to about the end of August the oysters are spent and unfit for consumption. Only in September does the fishing start again. [Fee.]
See also Letter 170 [103] of 16 July 1696, in the present volume.

28) L.'s next letter to the Royal Society is Letter 193 [111] of 9 May 1698, in the present volume.

Brief No. 189
2 November 1697

Gericht aan: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl., Classe VIII, Codice 547, fol. 15^{r}-16^{v}; octavo.

Gepubliceerd in:

[G. TARGIONI-TOZZETTI] 1745: *Clarorum Belgarum ad Ant. Magliabechium*..., Dl. 2, blz. 353-355 (Florentiae:... Platea...). - Latijnse tekst [TT].

Korte inhoud:

L. bedankt voor twee brieven van MAGLIABECHI en hij beklaagt zich dat het aan hem gezonden boek nog niet is aangekomen.

Opmerkingen:

De tekst van de brief is te vinden op fol. 15^{r}-16^{v}. Op fol. 16^{v} bevindt zich naast een rood lakzegel de door L. eigenhandig geschreven adressering: *Illustrissimo, Celeberrimo, Doctissimo, D^{o}: Antonio Magliabechi. franco Augsburg, Florencen*.

Letter No. 189
2 November 1697

Addressed to: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl., Classe VIII, Codice 547, fol. 15^{r}-16^{v}; octavo.

Published in:

[G. TARGIONI-TOZZETTI] 1745: *Clarorum Belgarum ad Ant. Magliabechium*..., vol. 2, pp. 353-355 (Florentiae:... Platea...). - Latin text [TT].

Summary:

L. thanks MAGLIABECHI for two of his letters, and complains that the book sent to him has not yet arrived.

Remarks:

The text of the letter is to be found on fol. 15^{r}-16^{v}. On fol. 16^{v}, by the side of a red wax seal, is the address written by L. himself: *Illustrissimo, Celeberrimo, Doctissimo, D^{o}: Antonio Magliabechi. franco Augsburg, Florencen*.

Illustrissimo, Clarissimo, Doctissimo
Viro
D^{o} Antonio Magliabecchio[1)]
Antonius a Leeuwenhoek S.D.

Utramque, Vir Illustris, epistolam Tuam, ad me datam in tempore accepisse me scias; atque ex earum altera didicisse, placuisse Tibi me (nil tale merentem) beare Libro tantae molis[2)], ut vix viginti quinque ei similes in orbe inveniantur, eoque insuper nitidissime compacto; Te vero eum Librum commisisse Nobilissimo D^{o} Lucae Giambertio[3)], quem jam tum Dusseldorpiam attigisse existimabas.

Harum ego rerum certior factus, Dusseldorpiam ad Nobilissimum illum Virum scripsi, eum rogans ut Librum, abs Te mihi donatum, committeret navi mercenariae, quae, Dusseldorpiam praeternavigans, Colonia Agrippina Dordracum, Hollandiae oppidum tendere soleret; quoniam hoc pacto Liber ille mihi procul dubio ad manus veniret.

Ad haec respondit Vir Nobilissimus et Humanissimus, litteris datis 19 Julii 1697, Dominum Lotty[4)] Medicum Florentinum, jam ante biduum in Hollandiam profectum, seque eam arripuisse occasionem, ut Is Munus Tuum ad me perferret. Ex eo tempore in dies magno cum desiderio Librum, eumque Ferentem, at frustra, exspectavi; hactenus enim nec volam ejus nec vestigium, non sine magna animi aegritudine, rescire mihi datum fuit.

Interim tamen infinitis me Tibi nominibis obstrictum ex animo agnosco, qui tanta erga me usus fuisti liberalitate ac munificentia, cujus tamen effectis per infortunium meum, proh dolor! frui mihi non licuit.

Atque nihilominus benevolentiam Tuam in me incomparabilem, ex hocce iterum testimonio, abunde edoctus, maximas Tibi habeo agoque, dum referre non licet, gratias, non minus quam si Munus Tuum, quo nunc careo, re ipsa accepissem; velim interim eum mihi illucescere diem, quo iustas Tibi exsolvere grates, non verbis sed factis, queam.

Citius quidem, Vir Illustris, ad Litteras Tuas humanissimas rescripsissem, sed, dum missum abs Te librum exspectarem, ut eo accepto gratum simul testarer animum, hactenus responso supersedere necesse habui[5)].

1) ANTONIO MAGLIABECHI (1633-1714) was bibliothecaris van de groothertog van Toscane, COSIMO III DE' MEDICI. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 390.
2) In TT staat hierbij de voetnoot: *Ex alia Epist. quam omisimus patet fuisse: Saggi di naturali Esperienze, fatte nell' Accademia del Cimento, seconda edizione. Firenze. in f.* Het betreft hier het door de secretaris van de Accademia del Cimento, LORENZO MAGALOTTI (1637-1712), uitgegeven verslag van de uitgevoerde experimenten. De eerste druk is van 1667; vermoedelijk betreft het hier de tweede druk, die in 1691 eveneens te Florence verscheen (KNOWLES MIDDLETON, *Experimenters*, blz. 347-349). De niet in TT gepubliceerde brief is Brief 191 van 20 februari 1698, in dit deel.
3) LUCA GIAMBERTI was kamerheer van GIAN CASTONE DE' MEDICI (1671-1737). Hij stond tijdens zijn verblijf in het buitenland (Düsseldorf en Reichstadt) in briefwisseling met MAGLIABECHI, o.a. over het zoekgeraakte boek voor L. [Gal.]
4) De arts LOTTI is niet geïdentificeerd. [Gal.]
5) L. komt op deze zaak terug in Brief 191 van 20 februari 1698, in dit deel. Zie voor zijn contacten met MAGLIABECHI: VAN RIJNBERK, 'Briefwisseling' en VAN DER SAAG, 'Rabus', blz. 361-366.

Antoni van Leeuwenhoek greets the Most Illustrious,
Famous, and Learned Mr. Antonio Magliabechi[1].

I inform you, Illustrious Sir, that I have duly received Your two letters addressed to me and that I learned from one of them that You have been pleased to make me happy (quite underservedly) with a Book of such importance[2] that scarcely 25 such books are found in the world, and moreover very handsomely bound; and that You entrusted that Book to the Very Noble Mr. Luca Giambertius[3], who, as you thought, had already reached Düsseldorf at that time.

Having been informed of these facts, I wrote to Düsseldorf to this Very Noble Gentleman, requesting him to send the Book with which You presented me by a freighter which used to sail from Cologne via Düsseldorf to Dordrecht, a town in Holland, because in that way the Book would no doubt reach me.

Hereupon, in a letter of 19 July 1697, the Very Noble and Very Learned Gentleman replied that Mr Lotty[4], a Physician in Florence, had left for Holland two days before and that he had taken this opportunity to ask This Mr Lotty to deliver Your Present to me. From that moment I looked forward from day to day with great eagerness to that Book and the Person who was to deliver it; but in vain, for up to the present I have not been granted the least sign of him, which was a great disappointment to me.

Meanwhile I yet acknowledge with all my heart that I owe infinitely much to You, who have shown me such great generosity and munificence, although, alas! through unfortunate circumstances I have not been able to benefit by their effect.

Nevertheless, as long as I cannot show my gratitude in actual fact, I thank You no less, now that I have amply experienced Your imcomparable benevolence towards me, through this new testimony, than if I had actually received Your Present, of which I am now deprived; meanwhile I hope that the day may come when I shall be able to show you my gratitude properly, not in words but in deeds.

Illustrious Sir, I should indeed have replied sooner to Your very learned Letter, but until today I thought it necessary to refrain from answering it while I was

1) ANTONIO MAGLIABECHI (1633-1714) was librarian to the grand duke of Tuscany, COSIMO III DE' MEDICI. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 6, p. 391.
2) In TT the following footnote is added here: *Ex alia Epist. quam omisimus patet fuisse: Saggi di naturali Esperienze, fatte nell'Accademia del Cimento, seconda edizione. Firenze. in f.* This is a reference to the report on the experiments carried out, made by the secretary of the Accademia del Cimento, LORENZO MAGALOTTI (1637-1712). The first edition dates from 1667; presumably this is a reference to the second edition, which also appeared in Florence in 1691 (KNOWLES MIDDLETON, *Experimenters*, pp. 347-349). The letter not published in TT is Letter 191 of 20 February 1698, in this volume.
3) LUCA GIAMBERTI was gentleman-in-waiting of GIAN CASTONE DE' MEDICI (1671-1737). During his stay abroad (Düsseldorf and Reichstadt) he corresponded with MAGLIABECHI, *inter alia* about the lost book for L. [Gal.]
4) The physician LOTTI has not been identified. [Gal.]

Non parum etiam me Illustri tuo Nomini devinctum fateor, ob communicatos mecum Librorum, in Italia novorum, titulos[6].

Ingenti denique me affectum fuisse, scias velim, gaudio, ubi rescirem missos a me Tibi libellos, tanti apud Te habitos fuisse, ut iis in Bibliothecis serenissimi Magni Ducis[7], nec non Eminentissimi Principis Cardinalis[8], locum dare non fueris dedignatus. Ob haec, aliaque omnia iterum atque iterum Tibi ago gratias; ac Deum O.M.[9] supplex veneror, ut Te, ad Rei Litterariae bonum, diu incolumem servet. Vale Vir Illustris, et mihi, meisque ut coepisti, favere perge.

Dabam Delfis Hollandorum
Postridie Kalendas Novembris 1697.

6) Deze gegevens van MAGLIABECHI werden door PIETER RABUS als 'Italiaansch Boeknieuws' opgenomen in de *Boekzaal van Europe* (Julius en Augustus 1697), blz. 183-186 en *idem* (September en October 1697), blz. 376-378. RABUS vermeldt daar dat de brieven van MAGLIABECHI aan L. dateren van 1 juni 1697 en augustus 1697.
7) COSIMO III DE' MEDICI (1642-1723), groothertog van Toscane. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 338.
8) FRANCESCO MARIA DE' MEDICI (1660-1710), broer van de groothertog. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 338.
9) *O.M.*, Optimum Maximum.

waiting for the book sent by You, in order that I might declare my gratitude as soon as I had received it[5].

Further I acknowledge my great obligation to your Illustrious Name for having informed me of the titles of Books which are new in Italy[6].

Finally I would inform you that I was very glad to learn that You considered the booklets I sent You of such value that you did not disdain to give them a place in the Libraries of the most serene Grand Duke[7] and of His Eminence the Prince and Cardinal[8]. For this and all the rest I thank You once more, and I humbly beseech Almighty God to keep You long in good health, for the benefit of the Sciences. Farewell, Illustrious Sir, and may you continue to be favourably disposed towards me and mine, as you have been from the beginning.

Given at Delft in Holland
on the Second of November 1697.

5) L. reverts to this matter in Letter 191 of 20 February 1698, in this volume. For his contacts with MAGLIABECHI, see: VAN RIJNBERK, 'Briefwisseling' and VAN DER SAAG, 'Rabus', pp. 361-366.
6) These data of MAGLIABECHI were published by PIETER RABUS as 'Italiaansch Boeknieuws' (Italian Book News) in the *Boekzaal van Europe* (July and August 1697), pp. 183-186 and *idem* (September and October 1697), pp. 376-378. RABUS mentions there that the letters of MAGLIABECHI to L. date from 1 June 1697 and August 1697.
7) COSIMO III DE' MEDICI (1642- 1723), grand duke of Tuscany. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 11, p. 339.
8) FRANCESCO MARIA DE' MEDICI (1660-1710), brother of the grand duke. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 11, p. 339.

Brief No. 190
Eind 1697 of begin 1698

Gericht aan: J. ARNOLDI.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Niet gepubliceerd.

Opmerking:

Het bestaan van deze brief is vermeld in Brief 191 van 20 februari 1698, in dit deel.

Letter No. 190
Late 1697 or early 1698

Addressed to: J. ARNOLDI.

Manuscript: No manuscript is known.

Not published.

Remark:

The existence of this letter is mentioned in Letter 191 of 20 February 1698, in the present volume.

Brief No. 191
20 Februari 1698

Gericht aan: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl., Classe VIII, Codice 547, fol. 18^{r}-19^{v}; octavo.

Gepubliceerd in:

D. CARBONE 1930: ‘Contributo alla storia della microbiologia’, in *Bolletino dell'Istituto Sieroterapico milanese* 9 (1930), blz. 521 en 529. - Vermelding van het bestaan van de brief met een kort citaat.

Korte inhoud:

Verslag aan MAGLIABECHI van de problemen die zijn opgetreden bij het transport van het boek dat door hem als geschenk aan L. verzonden was.

Opmerkingen:

De tekst van de brief bevindt zich op fol. 18^{r}-19^{r}. De Latijnse brief is niet van de hand van L. zelf, maar op fol. 19^{v} heeft L. eigenhandig als adressering geschreven: *Illustrissimo Celeberrimo Doctissimo D^{o} Antonio Magliabechi Franco augsb. Florencen*.

Letter No. 191
20 February 1698

Addressed to: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl., Classe VIII, Codice 547, fol. 18^{r}-19^{v}; octavo.

Published in:

D. CARBONE 1930: ‘Contributo alla storia della microbiologia’, in *Bolletino dell'Istituto Sieroterapico milanese* 9 (1930), pp. 521 and 529. - Mention of the existence of the letter with a short quotation.

Summary:

Report to MAGLIABECHI on the problems which have occurred during the transport of the book which had been sent to L. by him as a present.

Remarks:

The text of the letter is to be found on fol. 18^{r}-19^{r}. The Latin letter is not by the hand of L. himself, but on fol. 19^{v} L. has written by his own hand the address: *Illustrissimo Celeberrimo Doctissimo D*^{o} *Antonio Magliabechi Franco augsb. Florencen*.

Illustrissimo, Clarissimo, Doctissimo, Viro,
D^{o} Antonio Magliabechio[1)]
Antonius a Leeuwenhoek S.

Suo tempore, Vir Illustrissime, traditae mihi fuere, per Cl. Gronovium[2)], litterae, quas denuo ad me scribere dignatus es. Eas mihi gratissimas, lectuque jucundissimas, fuisse scias, praesertim cum viderim eas iterum refertas evidentissimis solitae erga me benevolentiae ac humanitatis Tuae speciminibus; quippe dolere Te summopere testaris Librum illum egregium et pretiosum, quo me, nil tale merentem, ex insigni Tua liberalitate, beare decreveras, ad manus meas haud pervenisse[3)]. Quod ad me, non parum, fateor, tanti muneris, et heu! a Tanto Viro missi, jactura afficior; attamen, quum ejusmodi casibus, aliunde nobis advenientibus, avertendis pares non simus, hisce acquiescendum est.

Non possum quin hisce Te certiorem faciam, scripsisse ad me Bruxellis D^{m}J. Senerin: Arnold:[4)] die 15 Januarii 1698; accepisse se litteras Praga Bohemorum, a quodam D^{o} Cooqus[5)], uno ex Domesticis Serenissimi Tusciae Principis[6)], quibus rogaretur ut inquireret in librum, cui titulus

Saggi di Naturali Experi:[7)]

Seque ad hasce litteras omnem adhibuisse industriam, ut librum illum investigaret, ac tandem expiscatum esse hominem, cui Liber, mihi tradendus, concreditus fuerat; at hominem illum in Angliam esse profectum, res vero suas, et inter has etiam librum saepe memoratum, Bruxellis reliquisse, quum brevi eo redire statuisset.

Idcirco D^{us} Arnoldi litteris suis me rogavit, ut brevi eum, quid hoc in negotio fieri vellem, certiorem redderem; periculum enim in mora esse agebat, quoniam is, cui liber creditus erat, eum jam venditaverat serenissimi Principis Vaudemontii Actuario[8)].

1) ANTONIO MAGLIABECHI (1633-1714) was bibliothecaris van de groothertog van Toscane, COSIMO III DE' MEDICI. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 390.
2) Bedoeld is JACOBUS GRONOVIUS (1645-1716). Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 386.
3) Zie hiervoor ook Brief 189 van 2 november 1697, in dit deel.
4) *Senerin*: is een afkorting van *Serenissimum*, waarin echter verschrijving van *n* en *r* heeft plaatsgevonden. [Dam.]
JOHAN ARNOLDI is niet geïdentificeerd. L. schreef hem eind 1697 of begin 1698 een brief over het zoekgeraakte boek. Zie Brief 190, in dit deel.
5) GIOVANNI of GIANNI COQUS was een reisgenoot van LUCA GIAMBERTI. Volgens de laatste had COQUS kennissen in Brussel. [Gal.]
6) COSIMO III DE' MEDICI (1642-1723), groothertog van Toscane van 1670 tot 1723. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 338.
7) Zie voor dit boek aant. 2 bij Brief 189 van 2 november 1697, in dit deel.
8) Waarschijnlijk is hier bedoeld CLAUDE FRANÇOIS CANON, die als secretaris van CHARLES HENRIDE LORRAINE, prins van Vaudemont (1649-1714), voor Lotharingen deelnam aan de gesprekken rond de Vrede van Rijswijk van 1697. Zie aant. 5 bij Brief 185 van 6 juni 1697 en het Biogr. Reg., beide in dit deel.

Antoni van Leeuwenhoek greets the Most Illustrious,
Famous, and Learned Mr. Antonius Magliabechi[1].

In due time, Most Illustrious Sir, the letter which you again thought fit to write to me was delivered to me by the Very Famous Mr Gronovius[2]. I would inform you that I found it very welcome and a great pleasure to read, especially because I saw that it is again full of very evident marks of Your usual benevolence and kindness towards me; in fact, you say that you greatly regret that the wonderful and precious Book with which out of Your notable liberality you had decided to make me quite undeservedly happy has not reached me[3]. As to me, I confess that I was no less shocked by the loss of so great a present, and that, alas! sent by so Great a Man; yet we have to be resigned to it, since we are unable to ward off such events, which befall us from elsewhere.

I am bound to inform You in this letter that Mr J. Arnoldi[4] wrote to me on 15 January 1698 from Brussels; he had received a letter from Prague in Bohemia from one Mr Cooqus[5], one of the Domestics of the Most Serene Prince of Tuscany[6], in which he was asked to inquire about a book entitled:

Saggi di Naturali Experi.[7]

In connection with this letter he had made every effort to trace this book and finally he had found the man to whom the Book had been entrusted for delivery to me. This man, however, had left for England, but had left behind his possessions, including also the book repeatedly mentioned, in Brussels, since he had decided to return there shortly.

For that reason Mr Arnoldi in his letter asked me to inform him shortly what I wished to be done in this matter; indeed, he stated that delay was dangerous, because the man to whom the book had been entrusted had already offered it for sale to the Secretary of the most serene Prince of Vaudemont[8].

1) ANTONIO MAGLIABECHI (1633-1714) was librarian to the grand duke of Tuscany, COSIMO III DE' MEDICI. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 6, p. 391.
2) The reference is to JACOBUS GRONOVIUS (1645-1716). See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 6, p. 387.
3) On this, see also Letter 189 of 2 November 1697, in this volume.
4) JOHAN ARNOLDI has not been identified. At the end of 1697 or the beginning of 1698 L. wrote him a letter about the lost book. See Letter 190, in the present volume.
5) GIOVANNI or GIANNI COQUS was a travelling companion of LUCA GIAMBERTI. According to the latter COQUS had friends in Brussels. [Gal.]
6) COSIMO III DE' MEDICI (1642-1723), grand duke of Tuscany from 1670 to 1723. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 11, p. 339.
7) For this book, see note 2 to Letter 189 of 2 November 1697, in this volume.
8) Probably the person meant here is CLAUDE FRANÇOIS CANON, who as secretary to CHARLES HENRI DE LORRAINE, Prince of Vaudemont (1649-1714), took part for Lorraine in the discussions round the Peace of Rijswijk of 1697. See note 5 to Letter 185 of 6 June 1697 and the Biogr. Reg., both in this volume.

Ad haec ego Nob: D^{o}. Arnoldi rescripsi, eumque obnixe rogavi, ut hac in re ea adhiberet media, quae, pro prudentia sua, requiri existimaret, ut libro tandem potiri queam; me vero impensas, quas eum in finem fieri necessum fuerit, lubentissime restituturum, idque eo lubentius, quod sciam esse munus datum ab Illustrissimo Magliabechio, Amico aeternum mihi colendo.

Praeterea litteris meis inclusi epistolam, quam Dusseldorpia[9] acceperam, quippe ex qua liquere possit Librum illum non alio nomine in ejus Viri esse potestate, quam ut eum mihi tradat. Hoc ergo pacto spero, tantopere exoptatum mihi illud *χειμηλιον*, tandem ad manus meas deventurum, quod si factum fuerit non negligam id quam citissime ad Te perscribere.

Infinitis nominibus me Tibi devinctum lubens agnosco, ob librorum recens editorum tam liberalem communicationem.

Vale multum diuque Vir Illustrissime, Orbis Literati Decus et Ornamentum, et mihi meisque, ut coepisti, favere perge.

Dabam Delfis Hollandorum
Die 20 Februarii 1698.

9) Het boek was meegegeven aan LUCA GIAMBERTI, die van Florence naar Düsseldorf reisde; zie Brief 189 van 2 november 1697, in dit deel. Zie voor L.'s contacten met MAGLIABECHI: VAN RIJNBERK, 'Briefwisseling', en VAN DER SAAG, 'Rabus', blz. 361-366.

Thereupon I wrote again to the Noble Mr Arnoldi and requested him urgently to use in this matter such means as he thought in his discretion to be required in order that I should at last get the book. I told him that I should very gladly pay the expenses that would have to be incurred for the purpose, and this with the more pleasure because I know that this present was given to me by the Most Illustrious Magliabechi, whose Friendship I must always cherish.

Moreover I enclosed in my letter an epistle I had received from Düsseldorf[9], since it can be seen therefrom that the Book was in the hands of that Man for no other purpose than for delivery to me. In this way therefore I hope that this treasure I so ardently long to receive will at last reach me; if this has happened, I will not omit to write and tell You as soon as possible.

I very gladly acknowledge that I am infinitely indebted to You, because of your detailed information on recently published books.

May you always be in good health, Most Illustrious Sir, you, the Pride and Glory of the Literate World, and may you continue to be favourably disposed towards me and mine, as you have been from the beginning.

Given at Delft in Holland
20 February 1698.

9) The book had been sent along with LUCA GIAMBERTI, who travelled from Florence to Düsseldorf; see Letter 189 of 2 November 1697, in this volume. For L.'s contacts with MAGLIABECHI, see VAN RIJNBERK, 'Briefwisseling', and VAN DER SAAG, 'Rabus', pp. 361-366.

Brief No. 192
17 April 1698

Gericht aan: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl., Classe VIII, Codice 547, fol. 20^{r-v} en 23^{r-v}; octavo.

Niet gepubliceerd.

Korte inhoud:

L. bedankt MAGLIABECHI voor een nieuwe brief met een lofdicht en deelt hem mee dat het boek eindelijk is aangekomen en een ereplaats in zijn huis heeft gekregen.

Opmerkingen:

De niet door L. zelf geschreven tekst is te vinden of fol. 20^{r-v}. Op fol. 23^{v} bevindt zich naast een rood lakzegel de eigenhandig geschreven adressering: *Illustrissimo Celeberrimo Doctissimo Domine Antonio Magliabechi. Franco p. Mantua, Florence*.

Letter No. 192
17 April 1698

Addressed to: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl., Classe VIII, Codice 547, fol. 20^{r-v} and 23^{r-v}; octavo.

Not published.

Summary:

L. thanks MAGLIABECHI for a new letter with a panegyric and informs him that the book has at last arrived and has received a place of honour in his house.

Remarks:

The text, not written by L. himself, is to be found on fol. 20^{r-v}. On fol. 23^{v}, by the side of a red wax seal, there is the address written by L. himself: *Illustrissimo Celeberrimo Doctissimo Domine Antonio Magliabechi. Franco p. Mantua, Florence*.

Illustrissimo, Generosissimo,
et Stupenda Eruditione Inclyto Viro,
D^{o}: ANTONIO MAGLIABECCHIO[1]
Antonius a Leeuwenhoek S.P.D.

Litteras tuas, Vir Illustrissime, suo tempore, non sine gaudio, accepi, simul et inclusum iis carmen, quo me iterum beare dignatus es.

Graphice eo, ab Ingenioso Poeta, descriptam video laudem, quam tam vasta Eruditio, tam rara in bonos munificentia, tot denique virtutum (quae in pectore Tuo sedem suam fixisse videntur) congeries apud omnes merentur; quaeque meo, omniumque Bonorum et virtutis amantium animis jam diu ingenerata, indies altiores agit radices, quo magis intuemur Te tot praeclaris ornatum Dotibus eo nunc tempore, quo omnis virtus, et honestas ex plerorumque animis, proh dolor! exsulare videtur.

Haud obscurum hujus rei specimen ego cepisse mihi videor in Viro illo cui liber ille eximius, quo me immeritum donare Tibi visum fuit, creditus est[2]. Tandem quippe liber ille mihi, paucos ante dies, per D^{um} Arnoldi[3], Bruxellis degentem, Antverpia missus est; is vero D: Arnoldi mihi scripsit, se libro illi Antverpia arcessendo, impendisse nummum aureum, quem *Pistolet*[4] vocant, praeter operam suam, cujus compensationem mihi, ut agebat, committebat.

Ego autem statui, ubi nummum aureum, aliasque impensas ipsi restituturus sum, rescribere, ut me, utpote nescium quem illi rei impenderit laborem, certiorem reddere velit quo pacto ipsius opera remunerari queat[5].

Caeterum Vir Illustrissime, uti munus illud, quovis mihi *χειμήλιω* gratius, magno cum gaudio excepi, ita quoque id occludere non statui; sed potius exponere omnium oculis in eo domus meae loco, quo Viros Eximios, qui me subinde visere dignabuntur, (ut viles meas observationes, circa res a me detectas, cum ipsis communicem) introducere soleo[6], ut et hoc pacto Illustrissimi tui Nominis, et singularis erga me munificentiae, fama ad plures transvolet et celebretur[7].

Vale tandem Vir Illustrissime, Orbis Litterati Decus et Ornamentum, Vale aeternum, et mihi, ut coepisti, favere perge.

Dabam Delfis Batavorum 15 Kal. Majas 1698.

1) ANTONIO MAGLIABECHI (1633-1714) was bibliothecaris van de groothertog van Toscane, COSIMO III DE' MEDICI. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 390.
2) Zie voor de eerdere lotgevallen van dit boek, de *Saggi di naturali esperienze fatti nell' Accademia del Cimento*..., Brief 191 van 20 februari 1698, in dit deel.
3) L. schreef eind 1697 of begin 1698 aan JOHAN ARNOLDI, die verder ongeïdentificeerd is, over het zoekgeraakte boek. Zie Brief 190 en Brief 191 van 20 februari 1698, beide in dit deel.
4) Een pistolet was een Spaanse of Italiaanse gouden munt (escudo) ter waarde van een Franse kroon. Aan het eind van de zeventiende eeuw was een pistolet ongeveer 4,5 toenmalige guldens waard.
5) Zie hiervoor Brief 194 van 14 augustus 1698, in dit deel.
6) De formuleringen *quo (...) introducere soleo* en *qui me (...) visere dignabuntur* zijn met elkaar in strijd. L. heeft blijkbaar tegelijkertijd aan het verleden en de toekomst gedacht. [Dam.]
7) Zie voor L.'s contacten met MAGLIABECHI: VAN RIJNBERK, 'Briefwisseling' en VAN DER SAAG, 'Rabus', blz. 361-366.

Antoni van Leeuwenhoek very cordially greets the Most Illustrious and Generous Sir, Mr. Antonio Magliabechi[1], Famous for his Stupendous Erudition.

Most Illustrious Sir, I duly received with great pleasure your letter as well as the poem enclosed therewith, with which you again thought fit to make me happy.

I see that therein a Talented Poet beautifully sings the praises which such great Erudition, so rare a munificence towards honourable people, in short a multitude of so many virtues (which seem to have fixed themselves in Your heart) deserve from everyone. And these praises, long since implanted in my own heart and those of all Good people who love virtue, strike deeper roots from day to day as we consider more and more that You are adorned with so many excellent Qualities in this very period in which all virtue and respectability alas! seems to have vanished from the souls of most people.

It seems to me I have found a very plain example of this in the person of the Man to whom was entrusted the wonderful book with which You thought fit to present me undeservedly[2]. Indeed, this book was at last sent to me from Antwerp a few days ago through Mr Arnoldi, who is staying in Brussels; this Mr Arnoldi[3], however, wrote to tell me that to get the book from Antwerp he spent a gold coin, which they call *Pistolet*[4], apart from the trouble he himself took, the compensation for which, as he said, he left to me.

But I decided, since I will reimburse him for the gold coin and the other expenses, to write back to him, asking him to inform me, since I do not know what trouble he has taken for this matter, how the trouble taken by him can be repaid[5].

Further, Most Illustrious Sir, I have decided, because I have received the treasure, which is dearer to me than any gem, with great joy, not to shut it up, but rather to expose it before the eyes of all in that place in my house where I am wont to receive Excellent Men [such as those] who are to honour me with a visit very shortly (in order that I may talk with them about my modest observations on certain facts discovered by me)[6], so that the fame of your Most Illustrious Name as well as of your exceptional munificence towards me may thus reach more people and be praised by them[7].

Finally, Most Illustrious Sir, the Pride and Glory of the Literate World, May you always be in good health and May you be favourably disposed towards me, as you have been from the beginning.

Delft in Holland, 17 April 1698.

1) ANTONIO MAGLIABECHI (1633-1714) was librarian to the grand duke of Tuscany, COSIMO III DE' MEDICI. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 6, p. 391.
2) For the earlier vicissitudes of this book, the *Saggi di naturali esperienze fatti nell' Accademia del Cimento*..., see Letter 191 of 20 February 1698, in this volume.
3) Late 1697 or early 1698 L. wrote to JOHAN ARNOLDI, who has not been identified, about the lost book. See Letter 190 and Letter 191 of 20 February 1698, both in the present volume.
4) A pistolet was a Spanish or Italian gold coin (escudo) having the value of a French crown. By the end of the seventeenth century a pistolet was worth about 4.5 then florins.
5) For this, see Letter 194 of 14 August 1698, in this volume.
6) The formulations *quo (...) intoducere soleo* and *qui me (...) visere dignabuntur* conflict with each other. L. apparently thought of the past and the future at the same time. [Dam.]
7) For L.'s contacts with MAGLIABECHI, see: VAN RIJNBERK, 'Briefwisseling' and VAN DER SAAG, 'Rabus', pp. 361-366.

Brief No. 193 [111]
9 Mei 1698

Gericht aan: de Royal Society.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Londen, Royal Society, MS. 1970, Early Letters L.3.5; 8 kwartobladzijden,[+] met 5 figuren in rood krijt op een afzonderlijk blad. [+]*afb. 1-5*.

Gepubliceerd in:

Philosophical Transactions 20 (1698), no. 240 (mei 1698), blz. 169-175, 5 figuren. - Vrijwel volledige Engelse vertaling.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 43-52, 5 figuren (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 38-47, 5 figuren (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 42 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 2, blz. 65-71, 5 figuren (London). - Vrijwel volledige Engelse vertaling.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 89-90. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Over het facetoog van een kever; berekening van het aantal facetten. Preparatie van het hoornvlies; daardoor zijn veel afbeeldingen van de omgeving te zien. Bij een vlieg zitten er haartjes tussen de facetten. Oogzenuwen uit de ommatidiën van het facetoog, waarin rimpels voorkomen als bij spiervezels. Tracheeën uit de hersenen van een mug; spier uit een muggepoot.

Figuren:

L. zond de oorspronkelijke tekeningen naar de Royal Society. In de uitgaven[+] zijn de 5 figuren bijeengebracht op één plaat. [+]*fig. V-IX*.

Opmerkingen:

Een volledige, eigentijdse Engelse vertaling in handschrift bevindt zich te Londen, Royal Society, MS. 1971, Early Letters L.3.6; 8 kwartobladzijden. De brief werd gelezen in de vergadering van de Royal Society van 11 mei 1698 (RS, *Journal Book Original*, Dl. 10, blz. 67).

Letter No. 193 [111]
9 May 1698

Addressed to: the Royal Society.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is in London, Royal Society, MS. 1970, Early Letters L.3.5; 8 quarto pages, with 5 figures in[+] red chalk on a separate sheet. [+]*ills 1-5*.

Published in:

Philosophical Transactions 20 (1698), no. 240 (May 1698), pp. 169-175, 5 figures. - Practically complete English translation.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 43-52, 5 figures (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 38-47, 5 figures (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 42 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 2, pp. 65-71, 5 figures (London). - Practically complete English translation.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, pp. 89-90. - Dutch excerpt.

Summary:

About the compound eye of a beetle; the calculation of the number of facets. Preparation of the cornea; many images of the surroundings are visible. In the case of a fly there are small hairs between the facets. Optic nerves from the ommatidia of the compound eye, in which there are wrinkles like those in muscle fibres. Tracheae from the brain of a gnat; muscle from the leg of a gnat.

Figures:

L. sent the original drawings to the Royal Society. In the editions the five figures[+] have been combined in one table.

[+] *figs V-IX*.

Remarks:

A complete contemporary English translation in manuscript is to be found in London, Royal Society MS. 1971, Early Letters L.3.6; 8 quarto pages. The letter was read out in the meeting of the Royal Society of 11 May 1698 (RS, *Journal Book Original*, vol. 10, p. 67).

Delft in Holland desen 9e Meij 1698.

Hoog Edele Heeren.

Mijn laasten alder onderdanigsten is geweest, den 10e Sep. des voorledene jaars, die ik in handen hebbe gegeven vande Hr Doctor Harwood, mede Lid vande Coninklijke Societeit[1)], inde welke ik kome te handelen, vande voorteelinge vande Wijngaart Slakken[2)].

+Ik hebbe voor desen gesprooken, vande menigvuldige gesigten[3)] waar mede de kleijne schepsels[a)], als Rombouten[4)], Vliegen, enz. zijn begaaft, en welke gesigten, ofte anders geseijt Oogen, ik veel malen aan verscheijde Heeren, die mij de eer aan gedaan hebben van te komen besoeken, tot groot genoegen hebbe vertoont, ja soo danig dat ze de voorwerpen door ijder gesigt, tot eenige honderde te gelijk, klaar konden bekennen, en onder andere heb ik voorleden Soomer, aan verscheijde Engelse Heeren onder andere vertoont[b)], de menigvuldige gesigten, die in het Hoornvlies zyn[c)], dat men een Oog noemt, waar mede een Scharrebijter[5)] is versien[d)].

+*Facetoog van kever.*

Dit gesigt, quam de geseijde Engelse Heeren vreemt voor, te meer, omdat men wanneer[e)] men in Engeland ijemant sijn blintheijt, of swak gesigt, verwijt, veel[f)] maal tegen soo danige komt te seggen, gij zijt zoo blint, als een Scharrebijter[6)], om dat men de Scharrebijter voor blint hout.

Ik hebbe dat deel dat men voor een Oog van een Scharrebijter hout, ofte noemt, van het hooft af gesneden, ende het selvige[g)] gereijnigt hebbende, voor het Vergroot glas gestelt, en waargenomen dat het selvige geen halve kloot bult[7)] quam uijt te maken, om dat het langer dan breet was[8)].

1) JOHN HARWOOD (1661-1731) was sinds 1686 lid van de Royal Society. Zie het Biogr. Reg. in dit deel.
2) L. verwijst hier naar Brief 188 [110] van 10 september 1697, in dit deel.
3) L. maakt geen scherp onderscheid tussen *gesigten* en *oogen*. De facetten van het samengestelde oog noemt hij meestal *gesigten*, maar herhaaldelijk spreekt hij van *oogen ofte gesigten*. Voor het oog zelf bezigt hij de term *gesigt* echter niet. [Dam.]

a) A: kleyne vliegende schepsels

4) *Rombouten*, libellen.
In Brief 137 [83] van 30 april 1694, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 124-130, schreef L. over het hoornvlies van insektenogen. Hij schrijft het hoornvlies van het oog van een libel vrijgeprepareerd te hebben, waardoor hij de toren van de Nieuwe Kerk op zijn kop kon zien. Zie Fig. XXI op Plaat VII aldaar. Hij deed hetzelfde met het hoornvlies van een vlieg (Fig. XXII, Plaat VII) en van een mier. Over de opbouw van het hoornvlies van een libel schreef L. in Brief 140 [85] van 30 november 1694, *ibidem*, blz. 154-160.

b) A: Heeren vertoont
c) hs: zyn *ontbreekt*

5) *Scharrebijter* (ook *schal(le)bijter*), algemene naam voor kevers. Dit blijkt onder andere uit SWAMMERDAM, *Bybel der Natuure*, Dl. 1, blz. 280, waar te lezen valt:... *de Torren, de Schalbyters ofte de Kevers*. Het woord is ontstaan uit het Franse *escarbot* (uit het Latijnse *scarabaeus*); zie hiervoor *WNT*, Dl. 14, kol. 290. [Dam.]

d) A: versien is
e) A: om dat, wanneer
f) A: verwijt, men veel

6) De uitdrukking ‘as blind as a beetle’ bestaat nog.

g) A: het selve

7) *halve kloot bult*, zuivere halve bol. Een *volkome kloot bult* is een hele bol.
8) Deze waarneming van L. is juist.

Delft in Holland, the 9th of May 1698.

Very Noble Sirs,

My last most obedient letter was that of the 10th of September of last year, which I remitted to Doctor Harwood, fellow-Member of the Royal Society[1)], in which letter I discussed the reproduction of the Roman Snails[2)].

[+]I have spoken before of the numerous facets with which the small creatures such as Dragon-flies, Flies, etc. are furnished[3)], which facets or Eyes I often showed to their great satisfaction to various Gentlemen who did me the honour to visit me; indeed, in such a way that they could plainly discern the objects through each of the facets, up to some hundreds at a time. And amongst other things last Summer I showed various English Gentlemen the numerous facets in the cornea, which is called an eye, with which a Beetle is furnished.

[+]*Compound eye from beetle*.

This sight appeared strange to the said English Gentlemen, the more so because, when in England a person is reproached with his blindness or poor eyesight, he is often told: 'you are as blind as a Beetle', because the Beetle is held to be blind.

I have cut off that part which is held to be or is called the Eye of a Beetle from its head and, having cleaned it, put it before the Magnifying glass, and I observed that it did not form a true semisphere, because it was longer than broad[4)].

1) JOHN HARWOOD (1661-1731) had been a member of the Royal Society from 1686. See the Biogr. Reg. in the present volume.
2) Here L. refers to Letter 188 [110] of 10 September 1697, in the present volume.
3) In Letter 137 [83] of 30 April 1694, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 125-131, L. wrote about the cornea of the eyes of insects. He writes that he has prepared the cornea of the eye of a dragonfly, through which he could see the tower of the Nieuwe Kerk upside down. See Fig. XXI on Table VII there. He did the same with the cornea of a fly (Fig. XXII, Table VII) and of an ant. About the structure of the cornea of a dragonfly L. wrote in Letter 140 [85] of 30 November 1694, *ibidem*, pp. 155-161.
4) This observation of Leeuwenhoek is correct.

+Vorders heb ik na mijn beste vermogen, getelt de gesigten, die inde grooste halve Circul in een rije stonden, en bevonden, dat die wel sestig in getal quamen uijt te maken. +*Berekening aantal facetten*.

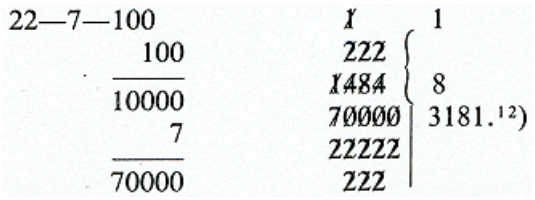
Laten wij nu ons[a)] inbeelden, dat inde kleijnste kloot bult[9)] van het geseijde Hoornvlies, in een rije, maar veertig gesigten, ofte Oogen leggen.

Dese 60. en veertig te samen gebragt, maakt het getal van 100. uijt; hier van de helft genomen komt 50. die ik mij in beeld, dat soo wij het Hoorn-vlies voor een halve kloot bult stellen, die[10)] inde groote halve Circul van de kloot bult, ofte Hoornvlies staan.

Laten wij ons nu in beelden, dat beijde de Hoornvliesen, vande Scharrebijter een volkome klootbult uijt maakt[b)], en dat in soo danigen kloot bult, in een groote Circul vande selvige 100. gesigten staan.

Soo hebbe ik om mijn selven alle de gesigten, waar mede een Scharrebijter voor sien is, als voor de Oogen te stellen, geseijt, met Metius[11)].

Gelijk als 22. tot 7. alsoo het quadraat getal vanden Circul tot de Superfitie.



22-7-100 1 1

100 222 {

10000 1484 { 8

7 70000 3181.[12)]

a) A: Laten wy ons nu

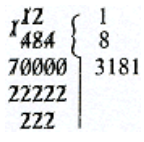
9) L. bedoelt hier: *inde kleijnste halve Circul*.

10) *die* is overtollig.

b) A: uyt maaken

11) L. verwijst hier naar de door ADRIAAN METIUS (1571-1635) in diens *Manuale arithmeticae et geometriae practicae* gegeven berekening. Zie Brief 43 [28] van 25 april 1679, *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 28-30, en het Biogr. Reg., *ibidem*, blz. 492. Voor METIUS' wiskunde en de verschillende edities van het *Manuale*: BIERENS DE HAAN, *Bouwstoffen*, Dl. 1, blz. 219-253. Vergelijk ook DIJKSTERHUIS, 'Wiskunde in Leeuwenhoeck's brieven', *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 442-452.

12) In het ms. is de deling korter genoteerd, als volgt:



112 { 1

484 { 8

70000 3181

22222

222

22222

70000 222

Dit zoo sijnde, komt 3181. gesigten, die op beijde de Hoornvliesen vande Scharrebijter geplaast zijn, zoo deselvige[c)] als hier vooren geseijt is, te samen een kloot bult komen uijt te maken[13)].

[+]Ik hebbe goet gedagt, een gedeelte van het Hoornvlies van het Oog, ofte Oogen, van een Scharrebijter te laten afteijkenen, voor soo veel het den Teijkenaar, door het Vergroot-glas heeft konnen na volgen, eens deels omme de menigvuldige gesigten, die op het selvige staan, te konnen aan wijsen, en wel voornamentlijk om te toonen, dat ijder gesigt, een bult heeft, ofte uijt puijlende is. [+]*Hoornvlies van facetoog*.

Zie voor de methode van het omhoog delen DIJKSTERHUIS, 'Wiskunde in Leeuwenhoeck's brieven', *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 448.

c) A: deselve

13) Het aantal door L. berekende facetten is niet onwaarschijnlijk.

[+]Further I counted as well as I could the facets standing in a row in the biggest semi-Circle and found that they numbered at least sixty.

[+] *Calculation of number of facets*.

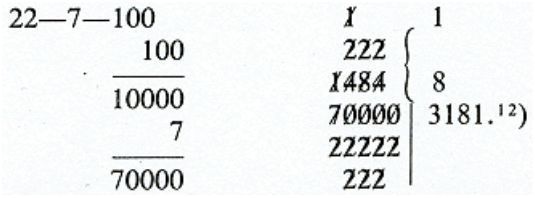
Now let us assume that there are only forty facets or Eyes in a row in the smallest sphere[5)] of the said Cornea.

Adding together these 60. and forty makes 100.; taking one half of this gives 50., which I assume to stand in the half great Circle of the sphere or Cornea if we regard the Cornea as a semisphere.

Now let us assume that the two Corneas of the Beetle form a whole sphere, and that in such a sphere there are 100 facets in a great Circle.

Now I have said this, with Metius[6)], in order to set before my Eyes all the facets with which a Beetle is furnished:

As 22 is to 7, so is the square of the Circle to the Area.



22-7-100	1	{ 1
100	222	{

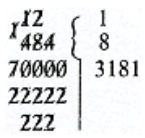
10000	1484	{ 8
7	70000	3181.[7)]
	22222	

70000	222	

5) Here L. means to say: *in the smallest semicircle*.

6) Here L. refers to the calculation given by ADRIAAN METIUS (1571-1635) in his *Manuale arithmeticae et geometriae practicae*. See Letter 43 [28] of 25 April 1679, *Collected Letters*, vol. 3, pp. 29-31, and the Biogr. Reg., *ibidem*, p. 493. For METIUS's mathematics and the various editions of the *Manuale*, see: BIERENS DE HAAN, *Bouwstoffen*, vol. 1, pp. 219-253. Compare also DIJKSTERHUIS, 'Mathematics in Leeuwenhoeck's letters', *Collected Letters*, vol. 3, pp. 443-453.

7) In the ms. the division is noted more briefly, as follows:



112	{ 1
484	{ 8
70000	3181
22222	
222	

For divisions by the mediaeval galley (or scratch) method, see DIJKSTERHUIS, 'Mathematics in Leeuwenhoeck's letters', *Collected Letters*, vol. 3, p. 449.

This being so, I get 3181. facets, which are fitted on the two Corneas of the Beetle, if, as said above, they form together a sphere[8)].

[+]I have thought fit to have a part of the Cornea of the Eye or Eyes of a Beetle delineated insofar as the Draughtsman was able to follow it through the Magnifying glass, partly to make it possible to designate the numerous facets disposed thereon, and chiefly to show that each facet is spherical or bulges.

[+] *Cornea of compound eye*.

8) The number of facets calculated by L. is not improbable.

Maar wij moeten ons niet in beelden, dat ijder bultig gesigt vande Scharrebijter, een klootse ronte heeft, want als sulks was, soo soude de Scharrebijter de voorwerpen, die wat verre van hem af waren, niet konnen bekennen* maar ze hebben ijder een platagtige bult[14)].

Wanneer ik dit verhaalde tegen den Teijkenaar quam te seggen, vergeleek hij[a)] dese platte rondigheijt, bij de[b)] knoopen die men heden daags aan de klederen draagt, en die men Prins Roberts Metaal noemt[15)].

[+]Fig. 1. ABCDEF. vertoont een gedeelte van het Hoornvlies van een Scharrebijter.

Met ABC. werd aangewesen dat deel van het Hoornvlies dat aan het hooft vande Scharrebijter is[c)] vereenigt geweest. [+]*fig. V*.

DEFA. is seer na dat deel vande groote Circul vande superfitie van het Hoornvlies, waar op ik van DEF. tot A. meer dan sestig gesigten hebbe getelt, ende tusschen de geseijde letters komen wij te sien, hoe ijder gesigt in een rondigheijt is uijt puijlende.

[+]Wij weten, dat wanneer wij eenig Lighaam voor een Vergroot glas stellen, dat het nog verder, nog[16)] digter bij het vergroot glas moet staan, als het brantpunct van het vergroot glas is, en wat verder of nader bij is[17)], vertoonen de lighamen niet scharp maar verwart, en wanneer wij de Voorwerpen, door de gesigten die in het Hoornvlies zijn, willen beschouwen, soo moeten wij de[d)] afstand van het Hoornvlies, wat verder van het brantpunct van het vergroot glas af stellen, namentlijk, dat het brant, of gesigt punct van het vergroot glas, met die brant puncten, die in het Hoornvlies staan, om soo te spreeken, malkanderen als komen te raken, gelijk wij moeten doen met twee of meer geslepen glasen, die men in een buijs stelt[18)], en dit soo sijnde, sullen wij honderden van voorwerpen inde gesigten die in het Hoornvlies staan, door het selvige komen te beschouwen, dog alle seer kleijn, want onse nieuwe kerks tooren[19)], welkers afstant en groote is, als in een van mijne voor gaande brieven gemelt[4)], quam mij door de gesigten van de Scharrebijter niet grooter te vooren als de punct van een seer kleijne naalde. [+]*Waarnemingen door hoornvlies*.

*Ik spreek hier tegen de geene, die een weijnig in de gesigt kunde geoeffent zijn.

14) Deze opmerking is correct.
a) hs: hij *ontbreekt*
b) A: die
15) *Prins Roberts Metaal*, thans Prins-Ruprechtmetaal, is een messinglegering, genoemd naar de uitvinder, prins Ruprecht van de Palts (1619-1682). In CHOMEL, *Woordenboek*, Dl. 4, blz. 2094, wordt het *Engelsch* of *Prins-metaal* genoemd en wordt een recept gegeven voor de bereiding uit messing, *spianter* of zink, en *Spaansch groen* (d.i. kopergroen). Spianter of pianter was een mengsel van lood met tin of ook wel een soort geelachtig Engels zink (*WNT*, Dl. 12,1, kol. 1511). Volgens CHOMEL is het prinsmetaal een goudkleurig, broos metaal. [Dam.]
c) A: heeft
16) *nog (...) nog*, noch (...) noch.
17) *wat verder of nader bij is*, is te ver naar voren geschoven (prolepsis). Men leze: de objecten die verder of dichterbij staan, komen niet scherp uit.
d) A: die
18) L. doelt hier op de constructie van een astronomische kijker.
19) *onse nieuwe kerks tooren*, de toren van onze Nieuwe Kerk.
4) *Rombouten*, libellen.
In Brief 137 [83] van 30 april 1694, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 124-130, schreef L. over het hoornvlies van insektenogen. Hij schrijft het hoornvlies van het oog van een libel vrijgeprepareerd te hebben, waardoor hij de toren van de Nieuwe Kerk op zijn kop kon zien. Zie Fig. XXI op Plaat VII aldaar. Hij deed hetzelfde met het hoornvlies van een vlieg (Fig. XXII, Plaat VII) en van een mier. Over de opbouw van het hoornvlies van een libel schreef L. in Brief 140 [85] van 30 november 1694, *ibidem*, blz. 154-160.

But we must not think that each bulging facet of the Beetle is spherical, for if this were so, the Beetle would not be able to discern the objects that were at some distance from it*); but each of them has a flattish bulge[9].

When I said the above to the Draughtsman, he compared this flattish bulge to the buttons which are worn on the clothes nowadays and which are called Prince Robert's Metal[10].

[+]Fig. 1. ABCDEF. shows a part of the Cornea of a Beetle.

By ABC. is denoted that part of the Cornea which was attached to the Beetle's head. [+]*fig. V*.

DEFA. is practically that part of the great Circle of the surface of the Cornea on which from DEF. to A. I counted more than sixty facets, and between the said letters we can see how each facet has a round bulge.

[+]We know that when we put an Object before a Magnifying glass, it must be neither farther from nor nearer to the magnifying glass than the focus of the magnifying glass, and the objects that are farther away or nearer do not stand out sharply, but are blurred; and when we want to observe the Objects through the facets in the Cornea, we have to put the distance of the Cornea a little farther away from the focus of the magnifying glass, namely such that the focus of the magnifying glass and the foci in the Cornea coincide as it were, as we have to do with two or more polished glasses that are fitted in a tube[11]; and this being so, we shall see hundreds of objects in the facets in the Cornea through it, but all of them very small, for the steeple of our New Church, whose distance and size is as mentioned in one of my preceding letters, through the facets of the Beetle appeared to me no larger than the tip of a very small needle. [+]*Observations through cornea*.

* I am here addressing those who have some knowledge of optics.

9) This remark is correct.

10) *Prince Robert's Metal*, now called Prince Rupert's metal, is a brass alloy, called after the inventor, Prince Rupert of the Palatinate (1619-1682). In CHOMEL, *Woordenboek*, vol. 4, p. 2094, it is called *English* or *Prince metal* and a recipe is given for its preparation from brass, *spianter* or zinc, and *Spanish green* (i.e. verdigris). ‘Spianter’ or ‘pianter’ was a mixture of lead with tin, or sometimes a kind of yellowish English zinc (*WNT*, vol. 12, 1, col. 1511). According to CHOMEL Prince metal is a gold-coloured, brittle metal. [Dam.]

11) Here L. refers to the construction of a telescope.

Hier sien wij nu hoe die geene komen te dwalen, die de Scharrebijter voor blint uijt schelde, en hoe volmaakt soo een kleijn veragt Schepsel[a)] is, in desselfs gesigten, ik laat staan in alle de deelen van desselfs lighaam, welk dier, als we het ontmoeten, met[b)] de voet sullen vertreden, als een weer sin hebbende[20)], in soo een swart schepsel.

[+]Inde maant van Augustij des voorledene jaars, sie ik een Vlieg aan de glasen van mijn agter huijsinge sitten, zijnde vande groote, ontrent van een Honig Bije[21)], en welke Vliegen, dog weijnige in getal, ik jaarlijks daar verneem.

[+]*Poten van vlieg (blinde bij?).*

Dese Vliegen zijn haar uijterste[22)] van haar pooten, ter plaatse daar ze op loopen, met ongemeen veel hairagtige deelen versien, door welke deelen ze haar[23)] weten, meer als andere Vliegen, bij schoon glas op te loopen, soo dat ik verscheijde malen, hare pooten hebbe afgesneden, en voor het vergroot-glas gestelt, omme te konnen aanwijsen, de werktuijgen waar door deselvige haar weten aan het glas te hegten, en op te loopen[24)].

[+]Van dese Vliegen[c)] heb ik mede de Hoornvliesen van het hooft af gesneden, en waar genomen, dat de Hoornvliesen beset waren, met seer veel kleijne hairtgens, die niet op, maar tusschen de gesigten geplaast waren[25)].

[+]*Hoornvlies van dezelfde vlieg.*

[+]Vorders hebbe ik de stoffe die het Hoornvlies vervulde uijt het selvige[d)] genomen, om die stoffe door het vergrootglas te beschouwen, te meer, om dat ik tot[e)] die tijd toe mijn selven daar inne niet en hadde[f)] konnen voldoen, namentlijk, tot wat eijnde soo danige stoffe geschapen was, oordeelende telkens, als ik diergelijke stoffe beschouden, dat het uijt een draatagtig wesen[26)] bestond.

[+]*Ommatidia.*

Wanneer ik nu de verhaalde stoffe een weijnig van een hadde gespreijt, op dat ik het selvige met meerder opmerkinge[27)] mogte beschouwen, als ik tot nog toe hadde gedaan, sag ik dat alle die stoffe of[g)] deeltgens, die ik voor een draagtagtig wesen hadde aangesien, seer na[28)] alle van een ende deselvige lengte waren[h)], zijnde het eene eijnde wat dikker, als het andere eijnde, ende daar bij aan het dikste eijnde wat[i)] rondagtig.

a) A: een veragt kleyn schepsel
b) A: ontmoeten, wy met
20) *als (...) hebbende*, omdat wij (...) hebben.
21) Mogelijk is hier sprake van de blinde bij, *Eristalis tenax* L., een vlieg behorende tot de zweefvliegen (Syrphidae).
22) Men leze: de uiteinden van de poten van deze vliegen... enz. In A is de zinsconstructie verbeterd, maar door een zetfout zijn de woorden *aan* en *zijn* verwisseld: *Dese Vliegen aan zijn het uyterste*... enz.
23) *haar* is overtollig. Mogelijk had L. hier *haar hegten aan het glas* in het hoofd, zoals hij aan het eind van de zin heeft geschreven.
24) Zie Brief 169 [102] van 10 juli 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 322, waar L. verwijst naar de functie van de haren aan de poten van de appelbloesemkever *Anthonomus pomorum*, zoals beschreven in Brief 144 [89] van 18 mei 1695, *idem*, Dl. 10, blz. 240-242.
c) A: Vlieg
25) Deze haartjes worden inderdaad aangetroffen bij sommige insektensoorten; de functie ervan is onbekend.
d) A: het selve
e) A: om dat tot
f) A: daar inne mijn selven niet hadde
26) *wesen*, substantie. In C: *ex substantia filosa*.
27) *opmerkinge*, opmerkzaamheid.
g) A: stoffe of *ontbreekt*
28) *seer na*, nagenoeg.
h) A: waaren
i) A: wat *ontbreekt*

Here we now see how those people err who denounce the Beetle as being blind and how perfect is such a small, despicable Creature as to its facets, let alone as to all the parts of its body, an animal which we tend to crush under foot when we come across it, because we feel aversion from such a black creature.

+In the month of August of last year I saw a Fly resting on the windows of the back part of my house; its size was approximately that of a Honey-Bee[12], and I there find these Flies, though few in number, every year. +*Legs from (drone?) fly*.

The ends of the legs of these Flies, where they walk, are provided with uncommonly large numbers of hairy parts, by means of which parts they manage, better than other Flies, to walk up against clean glass, so that I cut off several times their legs and put them before the magnifying glass in order to show the organs by means of which they manage to attach themselves to the glass and walk up against it[13].

+I also cut off the Corneas of the heads of these Flies and noted that the Corneas were covered with a great many tiny hairs, which were not placed on the facets, but between them[14]. +*Cornea from the same fly*.

+Further I took the substance that filled the Cornea out of it, so as to observe that substance through the magnifying glass, the more so because so far I had not been able to satisfy myself about this, viz. for what purpose this substance had been created; I thought, whenever I observed such a substance, that it consisted of threadlike matter. +*Ommatidia*.

When I had spread out the said substance a little in order to observe it with greater attention than I had hitherto done, I saw that practically all this substance or the particles which I had regarded as threadlike matter had one and the same length, one end being somewhat thicker than the other end, and at the thickest end somewhat roundish.

12) Perhaps this is a reference to the drone fly, *Eristalis tenax* L., a fly belonging to the hover flies. (Syrphidae).

13) See Letter 169 [102] of 10 July 1696, *Collected Letters*, vol. 11, p. 323, where L. refers to the function of the hairs on the legs of the apple-blossom weevil, *Anthonomus pomorum*, as described in Letter 144 [89] of 18 May 1695, *idem*, vol. 10, pp. 241-243.

14) These hairs are indeed found in some insect species; their function is unknown.

Uijt welke waarneminge en naeuwkeurige beschouwingen, die ik menigmaal aan den anderen[29)] quam te doen, versekerde ik mijn selven, dat die groote menigte van deeltgens, die ik daar quam te beschouwen, ijder een gesigt senuwe was, ende dat het dikke en ronde eijnde vande gesigt senuwen hadde geplaast geweest, in de kleijne holte die[a)] in het Hoorn-vlies is, kort om, soo veel gesigten als int Hoornvlies zijn, soo veel gesigt zenuwen[30)].

Dat nu het eene eijnde vande gesigt senuwen, dat binnewaarts na het hooft toe gaat, dunder is, als hier vooren is geseijt, moet nootzakelijk zoo zijn, eensdeels, om dat het Hoornvlies een klootagtige bultigheijt heeft, gevolglijk de gesigt zenuwen daar ze binnewaarts gaan, dunder moeten zijn, ten anderen, daar ze eijndigen kleijnder plaats moeten beslaan, dan de binneholte van het Hoornvlies[b)] is, en wie weet, of dat deel daar de gesigt senuwen eijndigen, niet de Hersenen zijn, dat te ondersoeken staat.

Ik hebbe om meerder genoeginge[c)] te geven, enige gesigt senuwen vande verhaalde Vlieg, soo als ik deselvige voorleden jaar uijt het Hoornvlies hadde genomen, op glas geleijt, en soo als sy[d)] voor het vergrootglas gestelt waren, laten af teijkenen, tot soo verre als het den Teijkenaar heeft konnen na volgen.

[+]Fig: 2. GH. sijn twee gesigt zenuwen, hebbende H. na bij, ofte selfs, inde holte van het gesigt geplaast geweest, ende G. binnewaarts na het hooft vande Vlieg gelegen. [+]*fig. VI*.

[+]Fig: 3. IKL. sijn seven gesigt zenuwen, waar van de dikste eijnden mede na het Hoornvlies geplaast zijn geweest. [+]*fig. VII*.

[+]Fig: 4. MNOPQ. vertoont een groot getal van gesigt zenuwen, die op malkanderen leggen, zijnde de bovenste eijnden, als NOP. mede na het Hoornvlies geplaast geweest, en om dat deselvige hier zoo veel op een leggen, en kan[e)] men de ware lengte niet onderscheijde en daar deselvige een weijnig dikte op een leggen, kan men door deselve[f)] het ligt, om dat ze wat doorschijnende zijn, bequamelijk bekennen, gelijk inde laast geseijde figuur werd aan gewesen[31)]. [+]*fig. VIII*.

[+]Ik hebbe voor desen[32)] aan gewesen, hoe ijder dun deeltge vlees ofte vis, als het in zijn rust leijt, veele rimpels gewijse, of ook wel krings gewijse voutgens heeft, maar als deselvige[g)] buijten haar rust gebragt werden dat is als ze [+]. [+]*Rimpels in spiervezels*.

29) *aan den anderen*, achtereen.
a) A: holte van yder gesigt, die
30) Deze opmerking van L. is in zoverre juist, dat zich in elk ommatidium van het facetoog een lichtgevoelig orgaan, het rhabdoom, bevindt, dat de lichtprikkel doorgeeft aan een tak van de oogzenuw. Zie aant. 10 bij Brief 140 [85] van 30 november 1694, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 154.
b) hs: hoorvlies
c) A: genoegen
d) hs: soo als sy *ontbreekt*
e) A: leggen, kan
f) hs: men door selve *ontbreekt*
31) [+]In fig. VI-VIII zijn ommatidia van het facetoog afgebeeld, die ontdaan zijn van het hoornvlies. Zie de verwijzing in aant. 30.
32) Zie over de bouw en werking van spiervezels Brief 67 [35] van (3) maart 1682, *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 384-402; Brief 68 [36] van 4 april 1683, *ibidem*, blz. 422-430, bij kreeften en garnalen; Brief 72 [38] van 16 juli 1683, *idem*, Dl. 4, blz. 84; en Brief 136 [82] van 2 april 1694, *idem*, Dl. 10, blz. 66-84, bij de osse- en varkenstong en het eende-, kippe- en kabeljauwehart.
g) A: deselve

werkstellig[h)] gemaakt werden[33)], soo gaan de rimpels of krings gewijse inkrimpingen uijt deselvige, ende de geseijde deelen worden als dan langer.

h) hs: werkstelling
33) *werkstelling gemaakt werden*, geactiveerd worden.

From these observations and accurate examinations, which I made several times in succession, I assured myself that each of this large number of particles which I observed was an optic nerve and that the thick and round end of the optic nerves had been placed in the small cavity in the Cornea, briefly: there are as many optic nerves as there are facets in the Cornea[15].

That one end of the optic nerves, which passes inwards into the head, is thinner - as has been said above - must needs be so, on the one hand because the Cornea has a spherical bulge, so that the optic nerves where they pass inwards must be thinner, on the other hand because where they end they must occupy less space than the inner cavity of the Cornea; and who knows but the part where the optic nerves end may not be the Brain, a thing that must be investigated.

For greater satisfaction I put some optic nerves of the said Fly, such as I had taken them out of the Cornea last year, on glass and had them drawn such as they were placed before the magnifying glass, insofar as the Draughtsman was able to follow them.

[+]Fig: 2. GH. are two optic nerves, of which H. had been placed close to or even inside the cavity of the facet and G. had lain inwards in the head of the fly. [+]*fig. VI*.

[+]Fig: 3. IKL. are seven optic nerves, the thickest ends of which had again been placed near the Cornea. [+]*fig. VII*.

[+]Fig: 4. MNOPQ. shows a large number of optic nerves, one on top of the other, the upper ends, viz. NOP., having again been near the Cornea; and because they are here located so close together, the true length cannot be discerned, and as they lie in only a few layers, one can easily see the light through them because they are somewhat transparent, as shown in the last-mentioned figure[16]. [+]*fig. VIII*.

[+]On a previous occasion[17] I pointed out how every thin piece of flesh or fish, when lying at rest, has many little folds in the form of wrinkles of rings, but when they are brought out of their rest, i.e. when they are put in action, the wrinkles or annular contractions disappear from them and the said parts then grow longer. [+].
[+]*Wrinkles in muscle fibres*.

15) This remark of L. is correct to the extent that in each ommatidium of the compound eye there is a light-sensitive organ, the rhabdom which passes the light stimulus on to a branch of the optic nerve. See note 4 to Letter 140 [85] of 30 November 1694, *Collected Letters*, vol. 10, p. 155.

16) [+]Figs VI-VIII show ommatidia of the compound eye, which have been stripped of the cornea. See the reference in note 15.

17) About the structure and the function of muscle fibres, see Letter 67 [35] of (3) March 1682, *Collected Letters*, vol. 3, pp. 385-403; Letter 68 [36] of 4 April 1683, *ibidem*, pp. 423-431, in lobsters and shrimps; Letter 72 [38] of 16 July 1683, *idem*, vol. 4, p. 85; and Letter 136 [82] of 2 April 1694, *idem*, vol. 10, pp. 67-85, in the tongue of oxen and pigs and the heart of ducks, chickens, and cod.

Dese krings gewijse inkrimpingen hebbe ik mede ontdekt, inde gesigt zenuwen vande geseijde Vlieg[34], waar uijt wij wel soude konnen besluijten, dat ijder van dese kleijne gesigt zenuwen, zoo wel met een uijt rekkinge zijn begaaft, als de gesigt zenuwen van onse Oogen, want wij konnen onse Oogen, niet na de eene, ofte de andere zijde bewegen, ofte de gesigt senuwen van onse Oogen, werden meerder uijt gerekt, dan of[35] wij regt[a] uijt quamen te sien.

Dese waarneminge bij mij gedaan zijnde, vraagde ik den Teijkenaar of hij de krings gewijse streepjens inde gesigt zenuwen konde bekennen, en alsoo hij seijde die mede klaar te konnen sien, belasten ik den selven, dat die[b] zoo veel als hem[+] doenlijk was zoude navolgen, die inde fig: 2. ende 3. werden aan gewesen. [+]*fig. VI-VII*.

Dog bij aldien de Vlieg eenige tijd hadde doot geweest, ende dan[c] de gesigt zenuwe uijt het oog hadde genomen, dat ik aan deselvige geen inkrimpinge zoude[d] gesien hebben, gelijk wij daaglijks sien, dat in[e] de vis die eenige tijd doot geweest heeft, de Muscullen ofte Vis deelen vande selvige, als we ze ontstukken snijden, niet korter sullen worden, dat wij krimpen noemen, en bij gevolg dan, zijn de Visdeelen vande Vis zoo hard, nog soo smakelijk niet, als die deelen vande Vis zouden zijn geweest, wanneer ze nog onbestorven zijnde, ontstukken was gesneden.

Dese verhaalde verwonderenswaardige zaaken en volmaaktheijt in het oog vande Vlieg ontdekt hebbende, moeten wij al weder seggen, hoe weijnig ist dat we weten[36], en heeft dit plaats in soo een groote Vlieg, soo heeft het alle die volmaaktheijt inde alderkleijnste Vliegjens die der zijn.

[+]Vorders hebbe ik sedert weijnige dagen, de gesigt zenuwen uijt de oogen, van onse gemene Vliegen genomen, ende deselvige[f] te meer malen besigtigt, om het groot vermaak dat ik hadde, de selvige in[g] soo een nette ordre[37] bij een te sien leggen, hebbende de selvige[h] daar die niet te dik op een lagen, een[i] blij[38] roode couluur. [+]*Ommatidia van een vlieg*.

[+]Ik hebbe op die tijd, als den Teijkenaar besig was met het verhaalde te teijkenen, een kleijne Mugge gevangen, van die soort die de Menschen niet plagen, om dat ze[j] geen bloet zuijgers zijn, nog geen angels hebben om te steken. [+]*Tracheeën uit muggehersenen*.

Dese Mugge snede ik het hooft af, om uijt de oogen ofte gesigten de gesigt zenuwen te halen, maar ik konde die mijn selven niet klaar genoeg voor de oogen

34) Zie voor het oog en de gezichtszenuw van de koe Brief 11 [6] van 7 september 1674, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 136-156; Brief 13 [8] van 4 december 1674, *ibidem*, blz. 190-202; Brief 14 van 26 december 1674, *ibidem*, blz. 206; en Brief 15 [9] van 22 januari 1675, *ibidem*, blz. 214-218. Voor de oogzenuw van het paard Brief 88 [47] van 12 oktober 1685, *idem*, Dl. 5, blz. 320-322. Over de werking van de oogspier bij de mens schreef L. in Brief 101 [56] van 11 juli 1687, *idem*, Dl. 6, blz. 340-344.

35) *of*, indien.

a) A: wy maar regt

b) A: dat hy die

c) A: ende ik dan

d) A: genomen, ik soude aan deselve geen inkrimpinge

e) hs: dat in *ontbreekt*

36) In C is deze uitroep met zijn tegendeel uitgebreid: *Quantum est quod nescimus! Quantillum quod scimus*!

f) A: deselve

g) A: hadde om se in

37) *in soo een nette ordre*, zo netjes geschikt.

h) A: zynde deselve

i) A: lagen, van een

38) *blij*, helder.

j) A: om dat die zoort

stellen, schoon ik het tot drie â. vier malen toe hervatten, in welk ondersoek ik[39)] te meer malen[k)] de Hersenen uijt het hooft vande Mugge, omset met een groote me-

39) *ik* is overtollig.
k) A: onderzoek my veel malen

I discovered these annular contractions also in the optic nerves of the said Fly[18], from which we might probably conclude that each of these small optic nerves is able to stretch itself just as well as the optic nerves of our Eyes, for we cannot move our Eyes towards one side or the other but the optic nerves of our Eyes are stretched further than if we looked only straight ahead.

This observation having been made by me, I asked the Draughtsman whether he could discern the annular streaks in the optic nerves, and as he said that he could also plainly see them, I ordered him to depict them as well as he could; they are[+] shown in fig: 2. and 3.

[+] *figs VI-VII*.

But if the Fly had been dead for some time and I had taken the optic nerve out of the eye, then I saw no contraction in it, just as we see daily with a fish which has been dead for some time that the Muscles or the Fishy parts thereof, when we cut them to pieces, do not grow shorter - which we call crimping - and consequently the Fishy parts of the Fish are not as hard and tasty as those parts of the Fish would have been if it had been cut to pieces while still fresh.

After having discovered the said wonderful things and perfection in the eye of the Fly, we again have to say: how little we know[19]. And when this is the case in such a big Fly, the same perfection is present in the tiniest Flies that exist.

[+]A few days ago I further took the optic nerves out of the Eyes of our common Flies and examined them several times, because of the great pleasure I took in seeing them so neatly arranged; where they did not lie too close together, they had a bright red colour.

[+] *Ommatidia from a fly*.

[+]At the time when the Draughtsman was engaged in drawing these things I caught a small Gnat, of the kind which does not worry People, because they do not suck blood and have no stings to sting with.

[+] *Tracheae from a gnat's brain*.

I cut off the head of this Gnat so as to remove the optic nerves from the eyes or the facets, but I could not see them distinctly enough, although I resumed it three or four times. In the course of this examination I repeatedly came across the Brain from the head of the Gnat, surrounded by a large number of vessels, which

18) For the eye and the optic nerve of the cow, see Letter 11 [6] of 7 September 1674, *Collected Letters*, vol. 1, pp. 137-157; Letter 13 [8] of 4 December 1674, *ibidem*, pp. 191-203; Letter 14 of 26 December 1674, *ibidem*, p. 207; and Letter 15 [9] of 22 January 1675, *ibidem*, pp. 215-219. For the optic nerve of the horse, see Letter 88 [47] of 12 October 1685, *idem*, vol. 5, pp. 321-323. About the function of the eye muscle of man, L. wrote in Letter 101 [56] of 11 July 1687, *idem*, vol. 6, pp. 341-345.

19) In C this exclamation has been extended with its opposite: *Quantum est quod nescimus! Quantillum quod scimus*!

nigte van vaaten die ik vast stelde[40] bloet vaaten te zijn[41], mij te voorschijn[a] quamen, en alsoo mij niet doenlijk was, dese Hersenen uijt het hooft te nemen, of ik quam veeltijts, de Hersenen en bloetvaaten te breken, soo gelukten het mij dat[b] ik de Hersenen, met der selver bloetvaaten omvangen, vrij ongeschonden[42] uijt het hooft vande Mugge haalde, die ik voor het vergroot glas gestelt hebbende, den Teijkenaar over gaf, om af te teijkenen, te meer, om dat mij van een voor naam Heer geseijt was, dat seker persoon, als men van mijne ontledinge of[c] ontdekkinge quam te spreken, veel maal quam te seggen, dat het onmogelijk was te doen, het geene ik quam te seggen, om dat, seijt[d] den selven, mijne instrumenten die ik daar toe moet gebruijken, hoe kleijn ik die ook[e] mogte komen te maken, niet bequaam konnen zijn, om die ontledinge te doen, die ik kome te verhalen; maar ik kreune mij aan geen quaat spreekers, het is ligt een van die geene, die wel wenste sulks mede te konnen uijt werken[43].

[+]Fig: 5. RST. vertoont de Hersenen van een voor verhaalt Muggetge, soo veel de Teijkenaar de vaaten die daar op, en door leggen, heeft konnen na volgen, seggende veelmaal int teijkenen, dat hem onmogelijk was, alle de vaaten die hij quam te sien, te konnen na volgen. [+]*fig. IX.*

[+]Ik hebbe ook uijt de pooten van soo een voor verhaalt Muggetge niet alleen tot mijn genoegen de Vlees Musculle gehaalt, maar ook de twee trekkers[44], die in ijder lit vande poot zijn, en waar van den eenen dient om de leden uijt te strekken, ende den anderen, om die in te trekken[45], en om sulks te weeg te brengen, is geen werk voor mij[46]. Ik sal af breken[47], en onder des blijven[48]. [+]*Spieren uit muggepoot.*

Hoog Edele geboore Heeren
Hare Hoog Edele onderdanige Dienaar
Antoni van Leeuwenhoek.

40) *vast stelde*, stellig meende.
41) L. heeft hier geen bloedvaten, maar tracheeën gezien. L. zag regelmatig de tracheeën van insekten voor bloedvaten aan, bijvoorbeeld in Brief 126 [76] van 15 oktober 1693, *Alle de Brieven*, Dl. 9, blz. 230-236, bij de vlo. Al eerder schreef L. over tracheeën in Brief 66 [33] van 12 november 1680, *idem*, Dl. 3, blz. 326, bij de luis; Brief 137 [83] van 30 april 1694, *idem*, Dl. 10, blz. 128-130, uit de hersenen van een mier; en Brief 140 [85] van 30 november 1694, *ibidem*, blz. 162, bij een libel.
a) A: te sijn, te voorschijn
b) A: my eevenwel dat
42) *vrij ongeschonden*, geheel ongeschonden.
c) A: ontledinge of *ontbreekt*
d) A: seyde
e) A: die mogte
43) De kwaliteit van L.'s prepareertechniek bleek al eerder, onder andere uit het prepareren van de angel en de monddelen van een mug in Brief 109 [64] van 24 augustus 1688, *Alle de Brieven*, Dl. 7, blz. 344-358.
44) *trekkers*, pezen.
45) L. schreef eerder over de spieren in poten van insekten in Brief 70 [37] van 22 januari 1683, *Alle de Brieven*, Dl. 4, blz. 24-26; Brief 126 [76] van 15 oktober 1693, *idem*, Dl. 9, blz. 234-236, bij de vlo; en Brief 129 [77] van 20 december 1693, *ibidem*, blz. 292-294, bij de luis. L. kwam terug op de spieren in de poot van een mug in Brief [XII] van 26 oktober 1714 (*Send-Brieven*..., blz. 111-123).
46) *is geen werk voor mij*, is voor mij een kleinigheid.
47) In A hierna: *enz. A. van Leeuwenhoek*.
48) L.'s volgende brief aan de Royal Society is Brief 195 [112] van 20 september 1698, in dit deel.

I firmly believe to be blood vessels[20], and although it was not possible for me to remove this Brain from the head without often breaking the Brain and blood vessels, yet I succeeded in removing the Brain, surrounded by its blood vessels, quite intact from the head of the Gnat. And then, having put it before the magnifying glass, I handed it to the Draughtsman to draw it, the more so because I had been told by a distinguished Gentleman that a certain person, when my dissections or discoveries were discussed, often said that what I said was impossible to do, because, as he said, my instruments that I have to use for it, however small I might make them, cannot be capable of performing the dissection I described. But I do not worry about backbiters; he may easily be one of those who wish they could also perform this[21].

[+]Fig: 5. RST. shows the Brain of a little Gnat as mentioned above, insofar as the Draughtsman has been able to depict the vessels lying on and through it; he often said as he was drawing that he could not possibly depict all the vessels he saw. [+]*fig. IX*.

[+]I also removed to my satisfaction, from the legs of such a little Gnat as mentioned above, not only the Flesh Muscles, but also the two tendons which are in each segment of the leg and of which the one serves to stretch the segments and the other to contract them[22], and to accomplish this is a mere trifle for me. I will conclude[23], and meanwhile remain[24], [+]*Muscles from a gnat's leg*.

Honourable Sirs,
Your Humble Servant
Antoni van Leeuwenhoek.

20) Here L. did not see blood vessels, but tracheae. L. regularly mistook the tracheae of insects for blood vessels, e.g. in Letter 126 [76] of 15 October 1693, *Collected Letters*, vol. 9, pp. 231-237, in the case of the flea. L. previously wrote about tracheae in Letter 66 [33] of 12 November 1680, *idem*, vol. 3, p. 327, in the case of the louse; Letter 137 [83] of 30 April 1694, *idem*, vol. 10, pp. 129-131, from the brain of an ant; and Letter 140 [85] of 30 November 1694, *ibidem*, p. 163, in the case of a dragonfly.

21) The quality of L.'s preparing technique became evident already before, inter alia from the preparation of the sting and the mouth parts of a gnat in Letter 109 [64] of 24 August 1688, *Collected Letters*, vol. 7, pp. 345-359.

22) L. previously wrote about the muscles in the legs of insects in Letter 70 [37] of 22 January 1683, *Collected Letters*, vol. 4, pp. 25-27; Letter 126 [76] of 15 October 1693, *idem*, vol. 9, pp. 235-237, in the case of the flea; and Letter 129 [77] of 20 December 1693, *ibidem*, pp. 293-295, in the case of the louse. L. reverted to the muscles in the legs of a gnat in Letter [XII] of 26 October 1714 (*Send-Brieven*..., pp. 111-123).

23) In A after this: *etc. A. van Leeuwenhoek*.

24) L.'s next letter to the Royal Society is Letter 195 [112] of 20 September 1698, in the present volume.

Brief No. 194
14 Augustus 1698

Gericht aan: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl., Classe VIII, Codice 547, fol. 21^{r}-22^{v}; octavo.

Gepubliceerd in:

[G. TARGIONI-TOZZETTI] 1745: *Clarorum Belgarum ad Ant. Magliabechium*..., Dl. 2, blz. 355-357 (Florentiae:... Platea...). - Latijnse tekst [TT].
D. CARBONE 1930: 'Contributo alla storia della microbiologia', in *Bolletino dell'Istituto Sieroterapico milanese* 9 (1930), blz. 521 en 529. - Vermelding van het bestaan van de brief met een kort citaat.

Korte inhoud:

Bericht over de betaling en aankomst van een door MAGLIABECHI aan L. als geschenk gezonden boek. Bijgesloten is een catalogus van een kunstverzameling van de doopsgezinde voorganger A. VAN BEUSECOM.

Opmerkingen:

De tekst van deze brief bevindt zich op fol. 21^{r}-22^{r}. De brief is niet van L.'s hand en ook niet door hem ondertekend. Op het omslag heeft L. eigenhandig de volgende adressering geschreven: *Illustrissimo Celeberrimo Doctissimo. D^{o} Antonio Magliabechi. Franco augsburg. P. Florencen*.

Letter No. 194
14 August 1698

Addressed to: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl., Classe VIII, Codice 547, fol. 21^{r}-22^{v}; octavo.

Published in:

[G. TARGIONI-TOZZETTI] 1745: *Clarorum Belgarum ad Ant. Magliabechium*..., vol. 2, pp. 355-357 (Florentiae:... Platea...). - Latin text [TT].
D. CARBONE 1930: 'Contributo alla storia della microbiologia', in *Bolletino dell'Istituto Sieroterapico milanese* 9 (1930), pp. 521 and 529. - Mention of the existence of the letter with a short quotation.

Summary:

Information on the payment and arrival of a book sent to L. by MAGLIABECHI as a present. Annexed is a catalogue of an art collection of the Mennonite minister A. VAN BEUSECOM.

Remarks:

The text of this letter is to be found on fol. 21^{r}-22^{r}. The letter is not by L.'s hand, nor has it been signed by him. On the envelope L. has written by his own hand the address: *Illustrissimo Celeberrimo Doctissimo. D^{o} Antonio Magliabechi. Franco augsburg. P. Florencen*.

Illustrissimo, Clarissimo, Doctissimo Viro
D^o^ Antonio Magliabequio[1)]
Antonius van Leeuwenhoek S.P.D.

Litteras Tuas humanissimas, Vir Illustrissime, ipsus[a)] mihi tradidit Reverendus Papenbrochius[2)], eo tempore, quo mihi nuper, Antverpiae degenti, ejus consortio, doctissimisque colloquiis, frui dabatur. Ex his video Te mihi minime suadere, ut Viro illi Bruxellis agenti ullo modo rependam quas, Libro (quo me beare nuper dignatus fuisti) acquirendo, impensas fecisse prae se fert[3)].

Caeterum, Vir Illustrissime, obnixe rogatum Te velim, ne quem in posterum adhibeas laborem, ut in Libri ejus fata casusve ulterius inquiras. Satis equidem, omnibus rite consideratis, video eos, quibus haec res demandata fuit, non bona satis fide egisse, nec omnia sese uti illi ferunt habuisse: nec id me fugit antequam solutio nummi aurei, quem *Pistolet*[4)] vocant, per Nautam (qui Bruxellis simul apocham, ne solutio differretur, afferebat) a me exigeretur.

Nihilominus tamen eam pecuniam, ubi hoc modo exigebatur, summa animi cum lubentia expendi, more eorum, qui pretiosum aliquod sibi comparaturi *χειμήλιον*, nullis parcunt impensis, quantumvis magnis, ut rem tantopere desideratam possidere queant.

Quid enim quaeso, hocce meo in casu, exigua haec argenti, (forte tantum fortuna a me expensi) summa est, prae Libro tam pretioso, utpote cujus perpauci dantur similes, eoque (quod summum est) dono mihi dato a Te, Vir Illustrissime, quo, omnium Bonorum consensu, Doctiorem non habet terrarum Orbis.

Quum igitur hicce casus plane dependerit ab illo Medico[5)], qui Librum illum mihi sese traditurum sponte sua receperat, denuo Te etiam atque etiam rogatum velim, ne posthac cogites de impensis eam in rem adhibitis: summopere enim con-

1) ANTONIO MAGLIABECHI (1633-1714) was bibliothecaris van de groothertog van Toscane, COSIMO III DE' MEDICI. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 390.
a) TT: ipsa
2) Via de jezuïet DANIËL (VAN) PAPENBROEK (1628-1714) stuurde L. wel vaker berichten aan MAGLIABECHI. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 390-392. Vgl. ook VAN RIJNBERK, 'Briefwisseling'.
3) L. doelt hier op JOHAN ARNOLDI te Brussel. Zie ook Brief 191 van 20 februari 1698 en Brief 192 van 17 april 1698, beide in dit deel.
4) Een pistolet was een Spaanse of Italiaanse gouden munt (escudo) ter waarde van een Franse kroon. Aan het eind van de zeventiende eeuw was een pistolet ongeveer 4,5 toenmalige guldens waard.
5) L. doelt hier op de Florentijnse arts LOTTY. Zie Brief 189 van 2 november 1697, in dit deel.

Antoni van Leeuwenhoek very cordially greets the Most Illustrious, Famous, and Learned Mr Antonio Magliabechi[1].

The Reverend Papenbroek[2] personally handed me Your very kind letter, Most Illustrious Sir, at the time when recently, during my stay at Antwerp, I was given an opportunity to enjoy his company and his most learned conversations. From this letter I see that You do not by any means advise me to reimburse the Man in question, who lives at Brussels[3], in any way for the expenses he says he has incurred in getting the Book (with which you recently saw fit to make me happy).

Further, Most Illustrious Sir, I would urgently request You to take no further pains to inquire any more about the vicissitudes or events relating to the Book. Indeed, I quite realize, after due consideration of everything, that those to whom this matter had been entrusted have not acted very honestly and that not everything has happened in the way they allege; nor had this escaped my notice before the payment of a gold coin, which they call *Pistolet*[4], had been exacted from me through a Skipper (who at once brought a receipt from Brussels, in order that the payment should not be deferred).

Nevertheless I yet paid that money, when claimed in this way, with the greatest pleasure, as do those who, in order to procure some treasure, spare no expenses, however great, to possess the thing they covet so much.

For what do I want? In this special case this is only a very small sum of money (perhaps paid by me owing to a misfortune) for so costly a Book, because in fact very few similar books are offered, and particularly (which is the most important thing) because it was given to me as a present by You, Most Illustrious Sir, than whom, in the common opinion of all Those who are able to judge of it, there is no more Learned man on Earth.

Since therefore this occurrence was wholly due to the behaviour of the said Physician[5], who had of his own accord undertaken to deliver the Book to me, I would again urgently request You not to think any further of the expenses incurred

1) ANTONIO MAGLIABECHI (1633-1714) was librarian to the grand duke of Tuscany, COSIMO III DE' MEDICI. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 6, p. 391.
2) Via the Jesuit father DANIËL (VAN) PAPENBROEK (1628-1714) L. more than once sent information to MAGLIABECHI. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 6, pp. 391-393. *Cf.* also VAN RIJNBERK, 'Briefwisseling'.
3) L. here refers to JOHAN ARNOLDI in Brussels. See also Letter 191 of 20 February 1698 and Letter 192 of 17 April 1698, both in this volume.
4) A pistolet was a Spanish or Italian gold coin (escudo) with the value of a French crown. By the end of the seventeenth century a pistolet was worth about 4.5 then florins.
5) L. refers here to the Florentine medical practitioner LOTTY. See Letter 189 of 2 November 1697, in this volume.

tentus sum munus illud, quod jam, ut perditum, deplorabam, tam facili negotio in meam venisse potestatem; mihique hoc pacto ansam datam coram omnibus gloriandi, tanti pretii Librum ab Tanto Viro mihi, licet plane immerito, Florentia missum.

Scias interim Librum hunc, tantopere, ac tamdiu jactatum, non nisi ex aliqua sui parte parumper laesum, ad me pervenisse[6].

Tandem maximopere me Illustri Tuo Nomini devinctum agnosco, cum ob omnia Tua beneficia et humanitates, tum ob communicatas tam benigne Doctorum Italorum recentes in re Litteraria foetus[7]. Vale Vir Illustrissime et Doctissime,

Vale Aeternum, et mihi fave.

Dabam Delfis Batavorum.
A.D. XIX Kalendarum Septembris. 1698.

Finitis jam hisce letteris accedit ad me A: Beusecom inter Anabaptistas Doctor[8], agens Goerae[9] in Zeelandia, qui, cum sciret mutuum aliquando inter nos intercedere litterarum commercium (quod, ut opinor, didicerat ex Bibliotheca[10], omnes libros recens editos recensente, quae unoquoque bimensi Rotterodami editur) me rogavit, ut res aliquot magna arte confectas, quas secum latas mihi exhibebat, Tibi, Vir Illustrissime, hisce notas facerem; ratus eas, utpote quas permagni faciebat (licet ego lubens fatear me ineptum esse ad judicium iis de rebus ferendum) Tua cognitione hand esse indignas. Earum Catalogum manu ejus exaratum hisce idcirco inclusam vides.

6) Zie voor de verdere financiële afwikkeling van deze zaak Brief 198 van 28 februari 1699, in dit deel.
7) Waarschijnlijk werden deze berichten door PIETER RABUS als 'Italiaansch Boeknieuws' gepubliceerd in zijn *Boekzaal van Europe* (September en October 1698), blz. 374-378.
8) ABRAHAM VAN BEUSECOM was leraar van de doopsgezinde gemeente te Goes vanaf 26 mei 1668 tot 1720. Zie het Biogr. Reg. in dit deel.
9) *Goerae*, waarschijnlijk verschrijving voor Goesae.
10) Bedoeld is het door PIETER RABUS uitgegeven tweemaandelijkse tijdschrift *Boekzaal van Europe*. Zie DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)*.

for it, for I am very happy that this present, which I already deplored as lost, has come into my possession through such a simple transaction, and that in this way I have been given an opportunity to boast before everybody that such an expensive Book has been sent to me from Florence by such a Great Man, though I plainly have not deserved this.

Meanwhile you are to know that this Book, which has been tossed about so violently and so long, has reached me in a somewhat damaged condition[6].

Finally I acknowledge my obligation to Your Illustrious Reputation, for all Your favours and kindnesses as well as your generous information about the recent publications of Scholars in Italy[7].

May you for Ever be in good health, Most Illustrious and Learned Sir, and may you be favourably disposed towards me.

Delft in Holland, 14 August 1698.

When I had already finished this letter, A. Beusecom, an Anabaptist Doctor[8], living at Goes[9] in Zeeland, came to me; he requested me, since he knew that there is some written contact between us from time to time (which he had presumably read in the *Boekzaal*[10], which reviews all newly published books and which is published once every two months at Rotterdam), to inform You, Most Illustrious Sir, by means of this letter of [the existence of] a number of fine works of art, which he had brought and which he showed to me. He was of opinion, since he considered them to be very wonderful, that they are not unworthy of being known to You (I must willingly confess I am unable to judge of these things). You will therefore find the Catalogue of these works, written by his own hand, enclosed herewith.

6) For the further financial settlement of this matter, see Letter 198 of 28 February 1699, in the present volume.
7) Probably this information was published by PIETER RABUS as 'Italiaansch Boeknieuws' (Italian Book News) in his *Boekzaal van Europe* (September and October 1698), pp. 374-378.
8) ABRAHAM VAN BEUSECOM was a minister of the Mennonite parish at Goes from 26 May 1668 to 1720. See the Biogr. Reg. in this volume.
9) The word *Goerae* in the Latin text is probably a writing error for Goesae.
10) The reference is to the bimonthly periodical *Boekzaal van Europe* published by PIETER RABUS. See DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)*.

Brief No. 195 [112]
20 September 1698

Gericht aan: ANTHONIE HEINSIUS.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 53-61, 1 figuur, (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 48-61, 1 figuur (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 42-43 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
S. HOOLE 1798: *The Select Works of Anthony van Leeuwenhoek*..., Dl. 1, blz. 97-102, 1 figuur (London). - Vrijwel volledige Engelse vertaling.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 90-91. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Over de bloedsomloop in de staart van een jonge aal. Beschrijving van de overgang van arteriële in veneuze haarvaten. Over het verband tussen de dikte van de wand van de bloedvaten en de viscositeit van het bloed.

Figuur:

[+]De oorspronkelijke tekening is verloren gegaan.

[+]*fig. X*.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 195 [112]
20 September 1698

Addressed to: ANTHONIE HEINSIUS.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 53-61, 1 figure (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 48-61, 1 figure (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., pp. 42-43 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
S. HOOLE 1798: *The Select Works of Anthony van Leeuwenhoek*..., vol. 1, pp. 97-102, 1 figure (London). - Practically complete English translation.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, pp. 90-91. - Dutch excerpt.

Summary:

About the blood circulation in the tail of a young eel. Description of the transition of arterial into venous capillaries. About the connection between the thickness of the wall of the blood vessels and the viscosity of the blood.

Figure:

[+]The original drawing has been lost.

[+]*fig. X.*

Remark:

The text as here printed is that of edition A.

Delft in Holland den 20. Septemb. 1698.

Wel Edele Gestrenge Heere[1].

+Wanneer ik eenige tijd geleden, buyten onse Provintie, by een Hoog Leeraar was, quamen wy onder andere redenen te spreeken van den ommeloop van het Bloet; en wel voornamentlijk wegens de menigvuldige seer kleyne vaaten, die in een seer kleyne spatie waren, en hoe net men konde sien die vaaten die men Arterien en Venae noemt, en te gelijk, dat die selfde vaaten bysondere[2] namen hebbende, egter een en deselve Bloet-vaaten sijn, en dat men dese loop soo klaar konde bekennen, als wy met onse bloote oogen het water uyt een Fonteyn sien om hoog springen, en weder nederwaarts daalen, en schoon ik dien Heer tragte te bewegen, dat mijn seggen geliefde aan te nemen, soo hadden egter alle mijne redenen geen ingang by den selven, als oordeelende[3] sulks voor hem onbegrijpelijk[4].

+*Bloedsomloop in capillairen*.

+Terwijl[5] ik nu dien Heer niet konde overreden, heeft hy dikwils in mijn gedagten geweest, en nu nog van de Soomer, als ik Aaltjens hadde van de lengte van onse kleynste Vinger, als wanneer[6] ik tot my ontbood een konst schilder, die seer opmerkend is, en daar by een naeuwkeurig oog heeft, welke ik oordeelde dat wel eenige bloet-vaatjens soude afteykenen.

+*Capillairen in jonge aal*.

Ik hebbe dan een verhaalt Aaltje in een glase tuba, van de wijdte als een Schrijf-penne, gedaan, en het selve voor een vergrootglas gestelt hebbende, gaf ik het den Schilder in de hand, met byvoeginge dat den selven seer naeuwkeurig soude agt geven op de loop van het bloet, in eenige weynige bloet-vaatjens, die als doen seer naakt voor sijn oog waren, namentlijk dat alle de vaaten, waar in het bloet na de uytterste deelen wierd gevoert, den naam van Arterien hadden, en dat wanneer het bloed in de dunste vaatjens was gekomen, en weder te rugge liep, dat die vaaten

1) De brief is blijkens de titel in de uitgave gericht aan ANTHONIE HEINSIUS. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 484. L.'s vorige brief aan HEINSIUS is Brief 176 [106] van 12 september 1696, in dit deel.
2) *bysondere*, verschillende.
3) *als oordeelende*, daar hij oordeelde.
4) L. heeft mogelijk voor het eerst haarvaten gezien rond 1680. In Brief 65 [33] van 12 november 1680, *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 306-308, schreef hij dat ze zo dun zijn, dat een bloedlichaampje er niet doorheen kan. L. twijfelde toen nog aan het bestaan van een gesloten bloedvatsysteem. In Brief 79 [40] van 28 december 1683, *idem*, Dl. 4, blz. 180-188 beschreef hij de haarvaten in de darmvlokken van een koe. De circulatie van het bloed werd voor het eerst beschreven in Brief 110 [65] van 7 september 1688, *idem*, Dl. 8, blz. 2-56. Hier ook een beschrijving van de overgang van slagader in ader, evenals in Brief 114 [67] van 1 april 1689, *ibidem*, blz. 146-148. Zie ook PALM, 'Leeuwenhoek en de ontdekking der haarvaten'.
5) *Terwijl*, aangezien. In C: *licet vero*, hoewel. De vertaler heeft *Terwijl*, dat zowel tegenstellend als redengevend voegwoord kan zijn, niet juist geïnterpreteerd.
6) *als wanneer*, bij welke gelegenheid.

Delft in Holland, the 20th of September 1698.

Right Honourable Sir[1],

[+]When some time ago, outside our Province, I called on a Professor, we got to speak, amongst other things, about the circulation of the Blood; and this especially because of the numerous very small vessels that were present in a very small space, and how nicely one could see those vessels we call Arteries and Veins, and at the same time that the said vessels, [though] having different names, yet are the same Blood-vessels, and that one could discern this flow as plainly as we see with our naked eyes the water from a Fountain spouting up and falling down again; and though I tried to persuade that Gentleman to accept what I said, all my arguments[+] failed to convince him, because he considered this incomprehensible[2].

[+]*Blood circulation in capillaries*.

[+]*Capillaries in young eel*.

Although I could not therefore persuade that Gentleman, I often thought of him, and that also this Summer, when I had little Eels the length of our little Finger; on this occasion I sent for a painter who is very observant and also has an accurate eye, who would, I thought, be able to draw a few little blood-vessels.

I therefore put one of the said little Eels in a glass tube having the width of a Writing quill, and having placed it before a magnifying glass, I handed it to the Painter, adding that he must observe very carefully the flow of the blood in a few little blood-vessels which were then very clearly exposed before his eyes, viz. that all the vessels through which the blood is conveyed to the extremities had the name of Arteries, and that when the blood had entered the thinnest vessels and flowed

1) It appears from the title in the edition that the letter is addressed to ANTHONIE HEINSIUS. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 3, p. 485. L.'s previous letter to HEINSIUS is Letter 176 [106] of 12 September 1696, in the present volume.

2) L. possibly first saw capillaries round 1680. In Letter 65 [33] of 12 November 1680, *Collected Letters*, vol. 3, pp. 307-309, he wrote that they are so narrow that a blood corpuscle cannot pass through them. At that time L. still doubted the existence of a closed vascular system. In Letter 79 [40] of 28 December 1683, *idem*, vol. 4, pp. 181-189, he described the capillaries in the intestinal villi of a cow. The circulation of the blood was first described in Letter 110 [65] of 7 September 1688, *idem*, vol. 8, pp. 3-57. In that letter there is also a description of the transition of the artery into the vein, just as in Letter 114 [67] of 1 April 1689, *ibidem*, pp. 147-149. See also PALM, ‘Leeuwenhoek en de ontdekking der haarvaten’.

den naam van Venae hebben, schoon hy seer klaar konde sien, dat het een en deselvige vaaten waren[7].

In dit gesigt konde de Schilder sig niet genoeg verwonderen, over de loop van het bloet, en dat in soo kleyne vaaten, die uyt grooter vaaten waren voortkomende, en daar benevens hoe het bloet uyt kleyne vaaten weder in grooter bloet-vaaten wierd gestort, en alsoo dit Aaltje boven gemeen lang, sonder beweginge van de staart, stil lag, vermaande ik den selven een en andermaal, dat hy soo lange soude blyven staroogen op de loop van het bloet, als hem doenlijk was, op dat soo doende in sijn Hersenen soude ingevormt wesen het geene hy quam te sien, eyndelijk settede den selven de Teyken-pen op het Papier, en trok in 't rouwe eenige bloet-vaatjens met haar takjens: dit gesigt en teykenen hervattede den Teykenaar verscheyde maal, en bragt soo doende ses distincte bloet-vaaten op 't papier, als[8] drie Arterien, en drie Venae, met haar takjens, voor soo veel hem doenlijk was, seggende nu heb ik soo veel als my van noode is, ik sal het nu wel in 't net teykenen, en de Vaaten haar dikte en dunte wel opvolgen.

[+]Tusschen 1.2.3.4. verbeelde ik[9] de verhaalde ses bloetvaaten, die ik geordonneert hadde dat hy wat grooter soude afteykenen, als deselvige in 't eerst op het papier waren geschetst, op dat men door sulk doen des te beter de bloet-vaaten soude konnen onderscheyden; en dus sijnse ontrent tweemaal soo groot geteykent, als de Schilder die heeft komen te sien. [+]*fig. X.*

Dese bloet-vaaten lagen niet in 't uyterste eynde van de staart van het Aaltje, maar die lagen een weynig beneden het eynde van de staart, in 't uyterste van de vinne.

De Huyt nu van het Aaltje, met alle de bloet-vaaten, die de Schilder door het Vergroot-glas quam te sien, oordeelde ik dat soo veel lighaams grootte[10] niet soude uytmaken als een grof sand inhout[11], want laat de huyt, die door het vergroot-glas was te bekennen, soo een uytgestrektheid hebben, dat het van vier groote sanden soude konnen bedekt worden, soo heeft de huyt, waar in de bloetvaaten waren, op verre na geen vierde deel van een sand dik geweest. Dit soo sijnde, sijn in de spatie van minder als een grof sand grootte, soo een groote menigte van bloet-vaaten, en dat in de vinne van een Aaltje, als tusschen 1.2.3. en 4. sijn aangewesen.

[+]Nu was A een bloet-vat dat men een Venâ noemt. B een Arterie. C een Venâ. D een Arterie E weder een Venâ F een Arterie. [+]*Overgang van slagader in ader.*

Om nu de loop van het bloed in de verhaalde vaaten aan te wijsen, namentlijk, hoe verre men de Bloet-vaaten, schoon het een en deselvige vaaten zijn, egter

7) Over de bloedsomloop bij de paling schreef L. eerder in Brief 113 [66] van 12 januari 1689, *Alle de Brieven*, Dl. 8, blz. 68-80, in de staart- en borstvin; Brief 141 [86] van 10 april 1695, *idem*, Dl. 10, blz. 176-178 en Brief 169 [102] van 10 juli 1696, *idem*, Dl. 11, blz. 308-310, beide over de circulatie in de staartvin. Voor het waarnemen hiervan had L. een speciaal samenstel van glazen buis en microscoop vervaardigd, de aalkijker. Zie voor een beschrijving van de bouw daarvan Brief 113 [66] van 12 januari 1689, *idem*, Dl. 8, blz. 80-92, met fig. XII-XXIII en afb. 2 en 3 op Plaat III-V.

8) *als*, namelijk.

9) *verbeelde ik*, laat ik zien, toon ik.

10) *lighaams grootte*, volume.

11) Een *grof zand* is 0,659 mm^3.

back again, those vessels have the name of Veins, though he could see very plainly that they were the same vessels[3].

When he saw this, the Painter could not stop marvelling about the flow of the blood, and that in such small vessels, which came out of larger vessels, and further how the blood was poured from small vessels into larger blood-vessels again; and as this little Eel lay still uncommonly long, without any movement of the tail, I again and again exhorted the painter to gaze at the flow of the blood as long as he could, so that a picture of what he saw might be impressed upon his Brain. At last he put the Drawing-pen on Paper and roughly drew a few little blood-vessels with their little branches. The Draughtsman repeated this observation and drawing several times, and thus put six different blood-vessels on paper, viz. three Arteries and three Veins with their little branches, as far as he was able to do so, saying: now I have as much as I need; I will now draw a fair copy of it and depict properly the thickness and thinness of the Vessels.

[+]Between 1.2.3.4. I show the said six blood-vessels, which I had ordered him to draw a little larger than they had first been sketched on the paper, in order that the blood-vessels might thus be discerned better; and so they have been drawn about twice as large as the Painter saw them. [+]*fig. X.*

These blood-vessels did not lie in the extremity of the Eel's tail, but they lay a little below the end of the tail, in the extremity of the fin.

Now I thought that the volume of the Skin of the Eel, with all the blood-vessels which the Painter saw through the Magnifying glass, would not equal the volume of a coarse grain of sand[4], for if the skin that could be discerned through the magnifying glass had an area such that it could be covered by four large grains of sand, the skin in which were the blood-vessels would not by a long chalk have had a quarter of the thickness of a grain of sand. This being so, in the space of less than one coarse grain of sand there are as many blood-vessels, and that in the fin of an eel, as are denoted between 1.2.3. and 4.

[+]Now A was a blood-vessel called a Vein, B an Artery, C a Vein, D an Artery, E again a Vein, and F an Artery. [+]*Transition of artery into vein.*

In order to indicate the flow of the blood in the said vessels, viz. to what extent the Blood-vessels, though they are the same vessels, are yet given different names,

3) About the blood circulation in the eel L. previously wrote in Letter 113 [66] of 12 January 1689, *Collected Letters*, vol. 8, pp. 69-81, in the tail fin and the pectoral fin; Letter 141 [86] of 10 April 1695, *idem*, vol. 10, pp. 177-179, and Letter 169 [102] of 10 July 1696, *idem*, vol. 11, pp. 309-311, both about the circulation in the tail fin. For the observation of this, L. had made a special structure of a glass tube and a microscope, the 'aalkijker', an aquatic microscope. For a description of its construction, see Letter 113 [66] of 12 January 1689, *idem*, vol. 8, pp. 81-93, with figs. XII-XXIII, and ills. 2 and 3 in Tables III-V.

4) A *coarse grain of sand* is 0.659 mm^3.

bysondere[2)] namen geeft, hebbe ik van de voorverhaalde Bloetvaatjens alleen maar een vaatjen, dat men de naam van Arterie geeft, aangewesen.

D is de geseyde Arterie, uyt welke een kleyn Adertakje komt, dat met G werd aangewesen, welk takjen aan H weder in twee takjens werd verdeelt, als HIK, dit soo sijnde, konnen wy het bloet takje GHI een Arterie noemen, om dat tot soo verre het bloet aan I is gekomen, het selve van het Hert is afgestooten, en IK moeten wy een Venâ noemen, om dat van I na K het bloet weder na het Hert is toe loopende.

In het andere takje dat mede uyt H is voortkomende, als HLM, werd het bloet aan M in de Venâ E gestooten of gestort, en alsoo het aan M eerst na het hert wert gesonden, moeten wy het aan M eerst den naam van Venâ geven.

In het verhaalde Bloet-vaatje GH sien wy dat den Teykenaar seer naeuwe agtinge heeft gegeven, op de dikte van het Bloet-vaatje, gelyk men ook doorgaans[12)] gewaar werd, te weten, dat in 't Bloet-vat, 't welk sich in een ofte meer spranken komt te verdeelen, de Bloet-vaaten, die men Arterien noemt, dunder werden, en soo gaat het met Bloet-vaaten die men Venâ noemt, die weder in dikte toenemen daarze het bloet uyt de Arterien ontfangen.

Alle de Bloet-vaatjens heeft den Teykenaar niet met linien, maar met stippels aangewesen, welke stippels verbeelden de deeltjens bloet, die den selven seer onderscheyden[13)] in de vaatjens heeft sien voortloopen, en welke deeltjens die geene sijn, die het bloet doen root schijnen, en welke deeltjens haar maaksel, ik, soo veel in mijn vermogen was, voor desen heb aangewesen[14)].

Alle de dunne Bloet-vaatjens, over een komende in dunte met HIK ofte HLM zyn soo naeuw, dat ik vast stel[15)], dat wanneer men een grof sand[11)], dat in ons schuur zand is, quam te verdeelen in tienmaal hondert duysent deelen, het selve nog te groot soude wesen, om door soodanige vaatjens te konnen gaan. Dit soo sijnde kan men wel besluyten, de uytnemende dunte van de vaatjens, waar in het bloet komt te Circuleren, en soo het anders waar, stel ik vast[15)], hoe souden alle de deelen van de lighamen geduyrig voetsel ontfangen?

Vorders sien wy, hoe uyt de geseyde Arterie D aan N mede een takje komt, die[16)] in de Venâ E als met O aangewesen is, het bloet weder instort.

Een weynig hooger, als met P word aangewesen, komt weder een dun Arterie voort, die aan Q in 't bloetvat E weder instort.

2) *bysondere*, verschillende.
12) *doorgaans*, overal.
13) *onderscheyden*, duidelijk.
14) L. vermeldde voor het eerst de waarneming van rode bloedlichaampjes in Brief 4 van 5 april 1674, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 66. De opbouw van bloedlichaampjes uit zes globulen wordt beschreven in Brief 37 [23] van 14 januari 1678, *idem*, Dl. 2, blz. 304-310. Verdere waarnemingen aan rode bloedlichaampjes zijn te vinden in Brief 67 [35] van (3) maart 1682, *idem*, Dl. 3, blz. 404-406, over platte, ovale erythrocyten bij vissen; Brief 70 [37] van 22 januari 1683, *idem*, Dl. 4, blz. 32-36, over eigen rode bloedlichaampjes, die uit zes globulen bestaan; Brief 72 [38] van 16 juli 1683, *ibidem*, blz. 72-74, over ovale erythrocyten van de kikker, waarin L. ook de kern zag; Brief 80 [41] van 14 april 1684, *ibidem*, blz. 240-242, over erythrocyten van vogels; Brief 81 [42] van 25 juli 1684, *ibidem*, blz. 258-260, over de ovale erythrocyten van vogels; en Brief 105 [60] van 28 november 1687, *idem*, Dl. 7, blz. 158-160, over de opbouw uit globulen.
15) *vast stel*, stellig meen.
11) Een *grof zand* is 0,659 mm^3.
15) *vast stel*, stellig meen.
16) *die*, lees: dat.

I indicated only one of the aforesaid little Blood-vessels, which is given the name of Artery.

D is the said Artery, out of which springs a small branch of a Vein, which is denoted by G, which branch is again divided at H into two branches, viz. HIK; this being so, we may call the branch GHI of the blood-vessel an Artery, because as far as the blood has arrived at I, it has been expelled from the Heart, and we must call IK a Vein, because from I to K the blood flows to the Heart again.

In the other branch also coming out of H, viz. HLM, the blood is thrust or poured at M into the Vein E, and since it is only at M that it is conveyed to the heart, we must give it the name of Vein only at M.

In the said little Blood-vessel GH we see that the Draughtsman has given very close attention to the thickness of the Blood-vessel, a thing we also perceive everywhere, to wit, that where a Blood-vessel divides into one or more branches, the Blood-vessels called Arteries become thinner, and the same happens with Blood-vessels called Veins, which increase in thickness again where they receive the blood from the Arteries.

The Draughtsman has denoted all the little Blood-vessels not by lines, but by dots, which represent the blood corpuscles, which he saw very distinctly flowing through the little vessels and which are those corpuscles which make the blood appear red and whose constitution I have previously described as well as I could[5)].

All the thin little Blood-vessels having the same thinness as HIK or HLM are so narrow that I firmly believe that, if one were to divide a coarse grain of sand[4)] such as is in our scouring-sand into ten times one hundred thousand parts, such a part would still be too big to pass through such little vessels. This being so, one may no doubt draw a conclusion about the extreme thinness of the little vessels in which the blood Circulates, and I firmly believe that, if it were otherwise, how would all the parts of the bodies continually receive nutrition?

We further see how from the said Artery D at N also a little branch comes forth, which again pours the blood into the Vein E, as designated at O.

A little higher up, as designated at P, another thin Artery comes forth, which again pours the blood at Q into the blood-vessel E.

5) L. mentioned the observation of red blood corpuscles for the first time in Letter 4 of 5 April 1674, *Collected Letters*, vol. 1, p. 67. The composition of blood corpuscles of six globules is described in Letter 37 [23] of 14 January 1678, *idem*, vol. 2, pp. 305-311. Further observations on red blood corpuscles are to be found in Letter 67 [35] of (3) March 1682, *idem*, vol. 3, pp. 405-407, about flat oval erythrocytes in fishes; Letter 70 [37] of 22 January 1683, *idem*, vol. 4, pp. 33-37, about his own red blood corpuscles, consisting of six globules; Letter 72 [38] of 16 July 1683, *ibidem*, pp. 73-75, about oval erythrocytes of the frog, in which L. also saw the nucleus; Letter 80 [41] of 14 April 1684, *ibidem*, pp. 241-243, about erythrocytes of birds; Letter 81 [42] of 25 July 1684, *ibidem*, pp. 259-261, about the oval erythrocytes of birds; and Letter 105 [60] of 28 November 1687, *idem*, vol. 7, pp. 159-161, about the composition of globules.

4) A *course grain of sand* is 0.659 mm^3.

Ook sien wy mede hoe aan R[17)] uyt deselve Arterie een kleyn Aderke voortkomt, het welke aan S daar de Venâ C het bloet, soo uyt de Arterie D, als ook uyt de [+]. Arterie B in een kleyn Ader takje ontfangt, ook alsoo in de Venâ C word ingestort.

Wijders sien wy uyt de Arterie D een kleyn Bloet-vaatje aan T voortkomen, dat sig in twee takjens als[18)] aan V verspreyt, en alsoo op twee distincte plaatsen, als aan W en X[18)], het bloet in de Venâ E instort.

Ook mede sien wy hoe dat uyt de Arterie D, als met Y werd aangewesen, weder een Adertakje komt, dat aan Z sich in twee Adertakjens verspreyd, welke twee Adertakjens haar Bloet instorten in de Venâ C, als met *a* en *b* werden aangewesen.

Niet verre van de geseyde Y komt weder een seer dun takje uyt de geseyde Arterie D, dat sijn Bloet mede in de Venâ C instort, ofte vereenigt, als met *d* werd aangewesen.

Vorders sien wy nog hoe dat uyt de selve Arterie D als met *e* werd aangewesen[18)] een kleyn Arteritje voort komt, als *e f*, die aan deselve *f* in twee kleynder takjens verspreyt werd, welke kleyne takjens haar vereenigen in het Bloet-vat anders Venâ geseyt E, als met *g* en *h* werd aangewesen.

Een weynig hooger aan deselfde Arterie D als aan I sien wy weder een kleyn Arteritje voortkomen, als met *i k* en *l* werd aangewesen, die aan deselfde *l* in twee takjens verspreyen, en dus in de Venâ E het bloet storten ofte vereenigen, als met *m* en *n* werd aangewesen.

Digte by de laatst geseyde I, sien wy twee kleyne sprankjens te voorschijn komen, als met *o* werd aan gewesen, die haar beyde vereenigen in de Venâ C, als aan *p* en *q*.

Nog komt uyt deselve Arterie aan R[19)] een kleyne Arterie, als met *r* en *s* werd aangewesen, die aan *s* in twee kleynder takjens werd gedeelt, waar van het eene [+]. als *r t* vereenigt in de Venâ C, en het andere als *s u w x* aan *x* in de Venâ E.

Laatstelijk werd de uytterste of dunste van de Arterie D, hier aangewesen met *r y z*, die sig vereenigt in de Venâ E in A, welke kleyne Arterie digte by de letter *u*, weder in twee spranken verdeelt word, als *u b*, welke *u b* sig vereenigt in de Venâ C, digte by de letter *t*.

Hier sien wy Wel Ed: Gestrenge Heer wat al kleyne spranken of Adertakjens, doorgaans[20)] uyt zulke kleyne vaaten, als B D ofte E, sijn voortkomende, die haar alle weder in de soo genaamde Venâ, A C en E, vereenigen, en daar benevens, schoon de Bloet-vaaten haare bysondere namen hebben, dat het egter een en de selvige vaaten zyn.

17) [+]In de figuur staat bij de arterie D tweemaal de hoofdletter R, nl. op ongeveer ⅓ van onder en bovenaan bij een zijtakje. De bovenste R had een kleine letter (*r*) moeten zijn, zoals in het vervolg blijkt. Hier is de onderste R. bedoeld. [Dam.]

18) In de nu volgende bespreking van de figuur komt het woord *als* voor in twee betekenissen: 1. in de betekenis ‘zoals’ (bijvoorbeeld *als met* e *werd aangewesen*); 2. in de betekenis ‘namelijk’ (bijvoorbeeld *als aan W en X*). De laatst genoemde betekenis verzwakt soms zozeer, dat *als* vrijwel overtollig is, zoals hier in *als aan V.*

18) In de nu volgende bespreking van de figuur komt het woord *als* voor in twee betekenissen: 1. in de betekenis ‘zoals’ (bijvoorbeeld *als met* e *werd aangewesen*); 2. in de betekenis ‘namelijk’ (bijvoorbeeld *als aan W en X*). De laatst genoemde betekenis verzwakt soms zozeer, dat *als* vrijwel overtollig is, zoals hier in *als aan V.*

18) In de nu volgende bespreking van de figuur komt het woord *als* voor in twee betekenissen: 1. in de betekenis ‘zoals’ (bijvoorbeeld *als met* e *werd aangewesen*); 2. in de betekenis ‘namelijk’ (bijvoorbeeld *als aan W en X*). De laatst genoemde betekenis verzwakt soms zozeer, dat *als* vrijwel overtollig is, zoals hier in *als aan V.*

19) [+]In de tekening staat inderdaad een hoofdletter, maar dit had, gezien de volgende bespreking, de cursieve kleine letter *r* moeten zijn (Vergelijk aant. 17). [Dam.]

20) *doorgaans*, overal, op allerlei plaatsen.

We also see that at R[6] a small Vein comes forth out of the said Artery, which vein at S, where the Vein C receives the blood from the Artery D as well as that from [+]. the Artery B, via a small Vein branch also pours the blood into the Vein C.

Further we see a little Blood-vessel springing at T from the Artery D, which little vessel divides into two branches, viz. at V, and thus pours the blood into the Vein E in two distinct places, viz. at W and X.

Again we see how out of the Artery D, as designated at Y, springs another little Vein branch, which divides at Z into two Vein branches, which pour their Blood into the Vein C, as is designated at *a* and *b*.

Not far from the said Y another very thin branch comes out of the said Artery D, which branch also pours its blood into the Vein C or joins it, as is designated at *d.*

Further we also see how out of the said Artery D, as designated at *e*, a small Artery comes forth, viz. *e f*, which is divided at the said *f* into two smaller branches, which join the Blood-vessel or Vein E, as is designated at *g* and *h*.

A little higher up on the said Artery D, viz. at I, we again see a small Artery coming forth, as is designated by *i k* and *l*, which at the said *l* divides into two branches, which thus pour the blood into the Vein E or join it, as is designated at *m* and *n*.

Close to the last-mentioned I, we see two small branches coming forth, as is designated at *o*, both of which join the Vein C, viz. at *p* and *q.*

Again there springs from the said Artery at R[7] a small Artery, as is designated by *r* and *s*, which is divided at *s* into two smaller branches, of which the one, viz. *r* [+]. *t*, joins the Vein C, and the other, viz. *s u w x*, at *x* joins the Vein E.

Finally the most extreme or thinnest part of the Artery D is here designated by *r y z*, which joins the Vein E at A, and this small Artery is divided again, close to the letter *u*, into two branches, viz. *u b*, which *u b* join the Vein C close to the letter *t.*

Here we see, dear Sir, what numbers of little branches or Vein branches come forth on all sides from such small vessels, viz. B, D, or E, all of which again join the so-called Veins A, C, and E, and further that the Blood-vessels, though they have different names, are yet the same vessels.

6) [+]The figure has twice the capital R near the artery D, viz. at about one third from the bottom and at the top near a lateral branch. The R at the top should have been a small letter (*r*), as is evident from the sequel. Here the bottom R. is meant. [Dam.]

7) [+]The drawing indeed has a capital, but from the following discussion it can be inferred that this should have been the italic small letter *r* (Compare note 6). [Dam.]

+Als wy nu vaststellen, dat de alderdunste Bloet-vaatjens, na[21] der selver dunte, soo wel met een rokje[22] zyn versien als de grooter Bloet-vaaten, gelijk by my voor desen meer malen is geseyt, en daar benevens ons dan inbeelden uyt wat onsienlijke dunne vliesjens soodanige ader rokjens moeten bestaan, en daar by dan overwegen, hoe ligt de dunne stoffe uyt het Arteriael Bloet, yder na sijn aart, door dese ader-rokjens werd gestooten, of doorgedrongen, om alsoo het gantsche lighaam door geduurig nieuw en noodig voetsel toe te brengen[23].

+*Wanden van capillairen*.

Dit dan zoo sijnde, soo konnen wy ons ten genoegen voldoen[23], dat het Arteriaal Bloet, soo als het uyt het Hert komt, een dunder of vloeybaarder stoffe heeft ontfangen, als het Bloet hadde eer het in 't Hert was gestort; dit Bloet nu, soo lang als het in de groote Arterien is, kan van sijn dunne sappen niet verliesen, en tot dien eynde, beeld ik my in[24], sijn de rokken van de Arterien, soo verre die wijt zijn, stark en dik. De deeltjens Bloet, die het Bloet root in onse oogen doen schijnen, maaken een blyd roode[25] couleur uyt, alsze in een dunne vogt zijn, gelijk als voor desen meermaal by my is geseyt[26].

+Het Bloet nu, soo ras als het in de kleyne Arterien is gevoert, geeft aldaar aan de omleggende deelen, yder na sijn aart, van desselfs sappen over, waar door het Bloet in de Venâ gekomen zijnde, veel van de dunne sappen is berooft, waar door het ook van desselfs blyd-roode Couleur in een bruynder[27] root is verandert, en nog meerder van de dunne stoffe over gedaan hebbende, in een swartagtig wesen ons voorkomt.

+*Kleur van het bloed*.

Ik weet dat UE. Wel Ed. Gestrenge Heer wel bewust is, dat de loop van het Bloet, als verhaalt is, werd te weeg gebragt, en dat het dierhalven onnodig was sulks aan UE. Wel Edele Gestr: Heere te schryven: Maar aan de andere zyde overdenkende dat ik dese afteykeningen in geen beter handen konde leveren, als aan die geene, die my konde beschermen tegens die geene, die myn seggen geen geloof geven. Neemt dan wel Ed: Gestrenge Heere, de Vrymoedigheit, die ik in dese kome te gebruyken, ten goede, en sal onder des blyven, &c.[28]

21) *na*, naar de mate van.
22) *rokje*, vaatwandje.
23) De hoofdzin die men hier in verband met de aanhef *Als wy nu vaststellen* verwacht, komt pas na de punt en de samenvattende formule *Dit dan zoo sijnde*, nl. *soo konnen wy ons ten genoegen voldoen* (dan kunnen we ons voldoende verklaren). Zo heeft ook de Latijnse vertaler in C deze passage geïnterpreteerd: *His, inquam, posotis ac rite consideratis, satis constare poterit*.
23) De hoofdzin die men hier in verband met de aanhef *Als wy nu vaststellen* verwacht, komt pas na de punt en de samenvattende formule *Dit dan zoo sijnde*, nl. *soo konnen wy ons ten genoegen voldoen* (dan kunnen we ons voldoende verklaren). Zo heeft ook de Latijnse vertaler in C deze passage geïnterpreteerd: *His, inquam, posotis ac rite consideratis, satis constare poterit*.
24) *beeld ik my in*, meen ik stellig.
25) *blyd roode*, helder rode.
26) Zie voor L.'s opvattingen omtrent de opbouw van bloed en bloedvaten de brieven vermeld in aant. 4, 7 en 14 bij deze brief. Experimenten over de aanwezigheid van lucht in bloed en de gevolgen daarvan voor de samenstelling en kleur beschreef L. in Brief 120 [72] van 22 april 1692, *Alle de Brieven*, Dl. 9, blz. 14-28, m.n. aant. 80. In Brief 122 [74] van 12 augustus 1692, *ibidem*, blz. 116, bracht een vergelijking met waargenomen openingen in houtvaten L. ertoe te veronderstellen, dat ook de *dunne Arterien* van openingen voorzien zijn. Deze zouden zo klein zijn, dat bloedlichaampjes er niet door zouden kunnen, maar benodigde stoffen voor de opbouw van het lichaam wel.
27) *bruynder*, donkerder.
28) L.'s volgende brief aan HEINSIUS is Brief 209 [126] van 1 mei 1700, *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 207-221, met als datering aldaar 20 mei 1700 (*Alle de Brieven*, Dl. 13).

A. van Leeuwenhoek.

[+]If we now assume that the thinnest Blood-vessels of all, according to their thinness, are provided with a coat just as well as the bigger Blood-vessels, as has frequently been said by me before, and if in addition we imagine of what invisible thin membranes such vein coats must consist, while moreover we bear in mind how easily the thin substance from the Arterial Blood, each according to its nature, is thrust through these vein walls or penetrates through them, in order thus to carry continually fresh and necessary nourishment through the whole body, [+]*Coats of capillaries*.

we can explain satisfactorily that the Arterial Blood, such as it comes out of the Heart, has received a thinner or more fluid substance than the Blood contained before it was poured into the Heart. Now this Blood, as long as it is in the big Arteries, cannot lose any of its thin saps, and for this purpose, I imagine, the coats of the Arteries are strong and thick to the extent that they are wide. The Blood corpuscles which make the Blood appear red to us produce a bright red colour when they are present in a thin fluid, as has frequently been said by me befores[8)].

[+]Now as soon as the Blood has been conveyed into the small Arteries, it there delivers to the surrounding parts, each according to its nature, some of its saps, in consequence of which the Blood, when it has entered the Vein, has been largely deprived of the thin saps, as a result of which its bright red Colour has also been changed to a darker red, and when even more of the thin substance has been delivered, appears blackish to us. [+]*Blood colour*.

I know that You are aware that the circulation of the Blood is brought about as related, and that consequently it was unnecessary to write this to You. But as I reflected on the other hand that I could remit these drawings to no better hands than those which might protect me against those who do not believe what I say, please forgive me, Dear Sir, the Liberty I am taking in this matter. Meanwhile I remain, etc.[9)]

A. van Leeuwenhoek.

8) For L.'s views about the composition of blood and blood vessels, see the letters mentioned in notes 2, 3, and 5 to this letter. Experiments about the presence of air in blood and the consequences of this for the composition and colour were described by L. in Letter 120 [72] of 22 April 1692, *Collected Letters*, vol. 9, pp. 15-29, especially note 30. In Letter 122 [74] of 12 August 1692, *ibidem*, p. 117, a comparison with openings observed in tracheae induced L. to suppose that the *narrow Arteries*, too, are provided with openings. These were assumed to be so small that blood corpuscles could not pass through them, but the substances required for the building of the body could pass through.

9) L.'s next letter to HEINSIUS is Letter 209 [126] of 1 May 1700, *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 207-221, the date there given being 20 May 1700 (*Collected Letters*, vol. 13).

Brief No. 196 [113]
17 December 1698

Gericht aan: HARMEN VAN ZOELEN.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 62-75 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 57-69 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 43-48 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt met uitgebreid commentaar.
L.S.A.M. VON RÖMER 1921: *Over twee Nederlanders*..., in *Historische Schetsen*, blz. 10-12 (Batavia: Javasche Boekhandel en Drukkerij). - Citaat van het gedeelte uit de brief van november 1677 aan de Royal Society.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 91-93. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

L. verweert zich tegen de bewering van NICOLAAS HARTSOEKER in diens recent verschenen *Proeve der Deurzicht-kunde* dat deze als eerste spermatozoën zou hebben waargenomen, met behulp van citaten uit brieven die hij in 1677 en 1678 naar de Royal Society verstuurd had.

Figuren:

Bij deze brief behoren geen figuren. In de uitgaven A en C echter zijn tegenover respectievelijk blz. 74 en blz. 68 drie figuren opgenomen uit een artikel van DE PLANTADE. De juiste plaats van deze figuren is tegenover respectievelijk blz. 92 en blz. 86. Zie Brief 200 [116] van 9 juni 1699, in dit deel.

Opmerkingen:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A. De citaten uit de brieven van 1677 en 1678 zijn opnieuw in het Engels vertaald, zodat deze verbeterde Engelse tekst afwijkt van de vroegere. Zie voor de annotaties bij de citaten de tekst zoals die in *Alle de Brieven*, Dl. 2 gepubliceerd is.

Letter No. 196 [113]
17 December 1698

Addressed to: HARMEN VAN ZOELEN.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 62-75 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 57-69 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., pp. 43-48 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt with detailed commentary.
L.S.A.M. VON RÖMER 1921: *Over twee Nederlanders*..., in *Historische Schetsen*, pp. 10-12 (Batavia: Javasche Boekhandel en Drukkerij). - Quotation from the part of the letter of November 1677 to the Royal Society.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, pp. 91-93. - Dutch excerpt.

Summary:

L. defends himself against the allegation of NICOLAAS HARTSOEKER in the latter's recently published *Proeve der Deurzicht-kunde* that he had been the first to observe spermatazoa, with the aid of quotations from letters which he had sent to the Royal Society in 1677 and 1678.

Figures:

No figures accompany this letter. However, in the editions A and C, facing pp. 74 and 68 respectively, three figures from an article by DE PLANTADE have been included. The correct place of these figures is on the pages facing pp. 92 and 86 respectively. See Letter 200 [116] of 9 June 1699, in the present volume.

Remarks:

The text as here printed is that of edition A. The quotations from the letters of 1677 and 1678 have been translated again into English, so that this corrected English text diverges from the previous one. For the annotations to the quotations, see the text as published in *Collected Letters*, vol. 2.

Delft in Holland den
17. Decemb. 1698.

Wel Edele Gestrenge Heer[1)],

MY is den 9. December 1698. ter hand gekomen seker Boek, genaamt *Proeve der deur-gesigt-kunde*[2)], beschreven door Nicolaas Hartsoeker[3)], waar in ik onder andere quam te sien, dat den selven Hartsoeker, op het 223. bladzyde van het geseyde Boek op het agt-en-tagtigste lid, al dus komt te seggen:

[+]*Het is nu meer dan twintig Jaren geleden dat ik, na mijne kennisse het eerste van allen, het zaad der Dieren, met de Vergroot-glasen (microscopia) hebbe beginnen te ondersoeken, het welke ik t' eenemaal vervult hebbe bevonden te wesen, met een oneyndig getal van kleyne Dierkens, ten naasten by de gedaante hebbende van gebooren werdende Kik-vorssen, gelijk ik sulks tot Parijs, in het 30. Journal des Scavans, van het Jaar 1678. hebbe bekent laten maken*[4)].

[+]*Citaat uit Hartsoeker*.

Wat voor een Persoon desen Hartsoeker is, weet ik niet, om datter meer zijn, die den naam van Hartsoeker voeren, en ten mijnen Huyse zyn geweest, en onder anderen, veel Jaren geleden, een Out bedaagt Man, die men tot my seyde, dat een Prediker van de Remonstrantze Gemeente tot Rotterdam was, by sig hebbende een Soon, die een Jong Student was[5)], en welke Soon van sijn Vader veelmaal wierde aangemaant, om naeuwkeurig toe te sien, want ik saaken vertoonde, soo als den Prediker seyde, die noyt in de Werelt waren kundig geweest.

Dat de Heer Hartsoeker de woorden voert, dat hy, na zyne kennisse, de eerste van allen is, die het zaad der Dieren met de vergroot-glasen heeft beginnen te ondersoeken, komt my vreemt voor.

1) De brief is blijkens de titel in de uitgave gericht aan *d'H^r. Harm. van Zoelen, Out Burgemeester der Stad Rotterdam, Bewinthebber van de Oost-Indische Compagnie, &c.* Zie voor VAN ZOELEN het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 470. L.'s vorige brief aan VAN ZOELEN is Brief 180 van 1696, in dit deel.

2) L. doelt hier op HARTSOEKERS door A. BLOCK in het Nederlands vertaalde *Proeve der Deurzicht-kunde* (1699), dat kennelijk reeds in de laatste maanden van 1698 verschenen was.

3) NICOLAAS HARTSOEKER (1656-1725) heeft enkele boeken over natuurkundige onderwerpen op zijn naam staan. Hij was daarnaast bedreven in het slijpen van lenzen. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 450-452. HARTSOEKER claimde de prioriteit van de ontdekking van de spermatozoën. In zijn *Extrait Critique*, blz. 43-48, dat posthuum gepubliceerd werd, reageerde hij op het verweer van L. hiertegen dat in de onderhavige brief verwoord is. Zie voor de details van deze prioriteitsstrijd LINDEBOOM, 'Leeuwenhoek and the problem of sexual reproduction', blz. 140-144. Vergelijk voor L.'s ideeën over spermatozoën in het algemeen RUESTOW, 'Images and ideas: Leeuwenhoek's perception of spermatozoa', voor HARTSOEKER en L.: COLE, *Early theories*, blz. 2-9 en 63-66, en VAN BERKEL, 'Intellectuals', blz. 195-198.

4) Afgezien van afwijkingen in de spelling zijn de vermelding van de vindplaats en het citaat zelf correct, op een ondergeschikte plaats na. HARTSOEKER heeft *Het is nu al meer*... in plaats van *Het is nu meer*...

5) NICOLAAS' vader, CHRISTIAAN HARTSOEKER (1626-1683) was vanaf 1669 remonstrants predikant te Rotterdam. Zie het Biogr. Reg. in dit deel. NICOLAAS studeerde van 1674 tot 1677 aan de universiteit te Leiden.

Delft in Holland, the
17th of December 1698.

Right Honourable Sir[1],

On the 9th of December 1698 there came into my hands a certain Book called *Proeve der deur-gesigt-kunde*[2], written by Nicolaas Hartsoeker[3], in which I saw, amongst other things, that the said Hartsoeker, on page 223 of the said book, paragraph 88, says as follows:

[+]*It is now more than twenty Years ago that I, to my knowledge as the first of all, began to examine the sperm of Animals with the Magnifying glasses (microscopia), which sperm I found to be filled entirely with an infinite number of Animalcules having approximately the form of Frogs that are being born, as I made known in Paris in the 30th Journal des Scavans of the Year 1678*[4].

[+]*Quotation from Hartsoeker*.

I do not know what kind of Person this Hartsoeker is, because there are more people who bear the name of Hartsoeker and have called at my House, amongst others, many Years ago, an Aged Man who, they told me, was a Minister of the Remonstrant Church at Rotterdam and who had with him a Son, who was a Young Student[5] and who was repeatedly admonished by his Father to attend closely, because I was showing things, as the Minister said, which had never been revealed in the World.

It appears strange to me that Mr. Hartsoeker uses the words that, to his knowledge, he is the first of all who began to examine the sperm of Animals with the magnifying glasses.

1) As appears from the title in the edition, the letter is addressed to *d'H^r. Harm van Zoelen, Out Burgemeester der Stad Rotterdam, Bewinthebber van de Oost-Indische Compagnie, &c.* (Mr. Harm van Zoelen, ex-burgomaster of the City of Rotterdam, Director of the East India Company, etc.). For VAN ZOELEN, see the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 2, p. 471. L.'s previous letter to VAN ZOELEN is Letter 180 of 1696, in the present volume.
2) Here L. refers to HARTSOEKER's *Proeve der Deurzicht-kunde* (1699), translated into Dutch by A. BLOCK, which evidently had already appeared in the last months of 1698.
3) NICOLAAS HARTSOEKER (1656-1725) wrote a few books on physical subjects. In addition he was an expert in the grinding of lenses. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 2, pp. 451-453. HARTSOEKER claimed the priority of the discovery of the spermatozoa. In his *Extrait Critique*, pp. 43-48, which was published posthumously, he reacted to the defence of L. against this, formulated in the present letter. For the details of this priority conflict, see LINDEBOOM, 'Leeuwenhoek and the problem of sexual reproduction', pp. 140-144. For L.'s ideas about spermatozoa in general, see RUESTOW, 'Images and ideas: Leeuwenhoek's perception of spermatozoa'; for HARTSOEKER and L.: COLE, *Early theories*, pp. 2-9 and 63-66, and VAN BERKEL, 'Intellectuals', pp. 195-198.
4) Apart from deviations in the spelling, the mention of the source and the quotation themselves are correct, except for a minor passage. HARTSOEKER has *Het is nu al meer*... instead of *Het is nu meer*...
5) The father of NICOLAAS, CHRISTIAAN HARTSOEKER (1626-1683), was a minister of the Remonstrant Church in Rotterdam from 1669. See the Biogr. Reg. in the present volume. NICOLAAS studied at Leiden University from 1674 tot 1677.

Ik hebbe in myne ontdekkingen, die al veel zyn, waar van de Geleerde Werelt geen kennisse hadde, soodanige taal niet willen voeren, maar liever het oordeel daar van laten vellen aan anderen.

+Nu is 't sulks dat ik niet de Heer Hartsoeker de eerste ontdekking van de Dierkens in 't Mannelijk zaad toe schrijf, maar den Hr. Ham[6], aan wien ik, om zyn zedigheid[7], goet oordeel, en werkzaamheid, een groote agtinge hebbe toegedragen, en onder veel Menschen de bequaamste geagt hebbe, omme de geheymen der Natuur te ondersoeken.

+*Johan Ham*.

Desen Heer Ham, studerende in de Medicinen, soo de Heer Professor Craanen[8], in den Jare 1677. aan my schreef, komt in Augusty 1677. my besoeken, en daar op schrijf ik in November des selven Jaars de Navolgende ontdekkingen aan de Koninklijke Societeit tot Londen, en geaddresseert aan de Hr. Secretaris William Brounker[9], luydende een extract uyt mijn Brief[10] aldus:

+Delft.. Novemb. 1677.

+*Citaat uit Brief 35 [22] van november 1677*.

Hoog Edele Heer,

MYn laasten aan UE. Hoog Edele is geweest den 16. Octob. enz.

Na dat de Heer Professor Craanen my de eer aan gedaan hadde van my te meer malen te besoeken, heeft deselve Heer my by Missive versogt, dat ik zynen Neef, de Heer Ham, eenige van mijne observatien soude laten sien. Deselve Heer Ham my voor de tweede maal komende besoeken, bragt, in een glase Flesje, het ontloopen Mannelijk zaad van een Mans-persoon, die by een ongesont Vrouwspersoon hadde geweest, met byvoeginge, dat hy Heer Ham, na eenige weynige minuten tijds, wanneer de geseyde Materie zoo dun was geworden, dat deselve in een dun glase pijpje konde gaan, levende schepsels daar in konde sien leven (oordeelende dat deselvige uyt een bederffelijkheit voortquamen) welke Dierkens deselve Heer oordeelde dat staarten hadden, en dat deselve niet boven de 24. uuren in 't leven bleven.

Deselve Heer verhaalde my ook, dat wanneer men de Persoon tarpentyn hadde ingegeven, als dan de Dierkens doot waren.

Ik hebbe de voornoemde Materie in een glase pijpje gedaan, en in 't by wesen van de geseyde Heer besigtigt, en eenige levende schepsels daar in gesien, dog 2. â

6) L. doelt op JOHAN HAM (1654-1725). Zie het Biogr. Reg. in dit deel en aant. 2 bij Brief 35 [22] van november 1677, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 278.
7) *zedigheid*, bescheidenheid; ook meer algemeen: goed karakter.
8) THEODOOR CRAANEN (1620-1690), hoogleraar in de geneeskunde te Leiden, was een bloedverwant van HAM. Zie voor CRAANENS geneeskundige opvattingen LUYENDIJK-ELSHOUT, 'Oeconomia animalis, pores and particles'.
9) WILLIAM BROUNCKER (ca. 1620-1684) was president van de Royal Society van 1662 tot 1677 (HUNTER, *The Royal Society*, blz. 80). In tegenstelling tot de brieven uit 1677 vergist L. zich hier in BROUNCKERS functie. Zie ook het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 440.
10) L. had de brief (zie aant. 6) in Latijnse vertaling aan de Royal Society toegezonden, maar blijkbaar een afschrift van zijn oorspronkelijke brief bewaard. De Latijnse tekst is met een Nederlandse en Engelse vertaling opgenomen in *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 276-298. In de annotaties daarbij wordt aangegeven, in hoeverre het hier geciteerde fragment afwijkt van de Latijnse tekst. [Dam.]

In my discoveries, which are already numerous, and with which the Learned World was not acquainted, I did not wish to use such language, but preferred to leave the judgment about this to others.

[+]Now the fact is that I attribute the first discovery of the Animalcules in the Male sperm not to Mr. Hartsoeker, but to Mr. Ham[6], whom because of his modesty, good judgment, and diligence I held in great esteem and whom among many People I deemed the one best capable of investigating the secrets of Nature.

[+]*Johan Ham*.

This Mr. Ham, who was studying Medicine, as Professor Craanen[7] wrote to me in the Year 1677, visited me in August 1677, and thereupon in November of the same Year, I wrote the Following discoveries to the Royal Society in London, addressing them to the Secretary, Mr. William Brounker[8]; an extract from my Letter[9] reads as follows:

[+]Delft,... November, 1677.

[+]*Quotation from Letter 35 [22] of November 1677*.

Very Noble Sir,

My last letter to You was dated the 16th of October, etc.

After Professor Craanen had done me the honour to visit me several times, this Gentleman requested me in a Letter to demonstrate some of my observations to his Kinsman Mr. Ham. When this Mr. Ham visited me the second time, he brought in a small glass Phial the spontaneously discharged Male sperm of a Man who had lain with an unclean Woman, adding that after a few minutes, when the said Substance had become so fluid that it could be introduced into a thin glass tube, he, Mr. Ham, could see living creatures therein (which he believed to have arisen by some sort of putrefaction), which Animalcules, as the said Gentleman judged, had tails and did not live more than 24 hours.

This Gentleman also told me that when turpentine had been administered to the Person, the Animalcules were dead.

I introduced the aforesaid Substance into a small glass tube and examined it in the presence of the said Gentleman, and saw some living creatures therein, but

6) L. refers to JOHAN HAM (1654-1725). See the Biogr. Reg. in the present volume and note 2 to Letter 35 [22] of November 1677, *Collected Letters*, vol. 2, p. 279.

7) THEODOOR CRAANEN (1620-1690), professor of medicine in Leiden, was a relative of HAM. For CRAANEN's medical views, see LUYENDIJK-ELSHOUT, 'Oeconomia animalis, pores and particles'.

8) WILLIAM BROUNKER (± 1620-1684) was president of the Royal Society from 1662 to 1677 (HUNTER, *The Royal Society*, p. 80). In contrast with the letters of 1677, L. here commits an error about BROUNCKER's function. See also the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 2, p. 441.

9) L. had sent the letter (see note 6) to the Royal Society in a Latin translation, but had apparently kept a copy of his original letter. The Latin text, along with a Dutch and an English translation, is included in *Collected Letters*, vol. 2, pp. 277-299. In the annotations thereto it is indicated to what extent the fragment here quoted deviates from the Latin text. [Dam.]

3. uren daar na de selve Materie voor mijn selven naeuwkeuriger observerende, waren alle de Dierkens doot.

Ik hebbe de verhaalde Materie verscheyde malen geobserveert, niet van een geinfecteert mensch, of het geene door lange ophoudinge mogt bedorven zijn, ofte ook dat eenige minuten hadde gestaan, om dat het in vloeyender Materie mogte verandert zijn, maar zoo aanstonts, ja soodanig datter geen ses polsslagen zijn verloopen, of ik heb het voor het gesigt gehad, en soo aanstonts soo een over groot getal van levende schepsels daar in gesien, dat somtijds daar meer dan 1000. in de quantiteit Materie van een zand grootte lagen, en beweegden; Dese groote menigte van levende schepsels, sag ik niet doorgaans in de gantsche Materie, maar alleen in de vloeyende Materie, die buyten om de superfitie van de dikke Materie als aan hing; en in de dikke Materie daar lagen de Dierkens als sonder beweginge, de reden hier van, imagineerde ik my, was, om dat de dikke Materie van soo menigvuldige deeltjens aan malkanderen hing, dat de Dierkens daar in niet bewegen konden. De verhaalde Dierkens waren kleynder dan de globuli van het bloet (van de geene die het root maken) soo dat ik oordeel, dat een Milioen geen grof zand in grootte zouden uytmaken. Deselve Dierkens hadden een rondagtig lighaam, voor wat bot rond, en agter spits toeloopende, versien met een lange dunne staart, ontrent 5. â 6. maal soo lang als het lighaam, en daar by seer helder, en ontrent 25. maal dunder als het lighaam: soo dat ik haar figuur niet nader kan uytbeelden, als by een kleyne aard-aker, die een lange staart heeft.

Dese Dierkens haar voortgang bestond, door het stark bewegen van haar staart, die zy slangs gewijse beweegden, gelijk de Alen in 't water doen; en als de Materie wat dik was, sloegen zy haart staart wel 8. â 10. maal uyt, eer zy een hair breet langte verplaatsten.

Ik heb my zoo nu als dan ingebeeld, dat ik nog onderscheyde deelen aan het lighaam van dese Dierkens konde bekennen, maar om dat ik die doorgaans niet heb konnen sien, sal ik daar af swijgen.

Tusschen dese Dierkens lagen vermengt kleynder deeltjens, die ik geen ander figuur dan globuli kan geven.

My gedenkt, dat ik ontrent 3. â 4. Jaren geleden, op het versoek van de Heer Oldenburg Secr.* de verhaalde Materie observerende, de geseyde Dierkens voor globuli aan sag; en alsoo een tegenheit by my was, omme dat nader te besigtigen, veel min[11] dat ik daarvan soude schrijven, soo heb ik het als doen daar by gelaten, en al wat ik ook observeer, dat doe ik sonder my te besoetelen, want ik heb niet meer besigtigt, dan het geene de Natuur, na dat die sijn volkome loop heeft gehad, soo nu als dan over laat, en zoo UE. Hoog Edelheid mogt oordeelen dat dese mijne observatien, onder de geleerde Heeren eenige aanstootelijkheit mogte mede brengen, soo versoek ik, dat UE. Hoog Edelheid die goetheid gelieft te hebben, omme het te menageren, daar het UE. Edt. te raade zal zyn[12], enz. Mijn Heer enz.

* Secretaris van de Koninklijke Societeit. Dit nasiende, is my versogt den 24. April 1674. uyt Londen, en onder anderen ook het Speeksel, Chilus, Sweet, enz. te ondersoeken.

11) *veel min dat*, laat staan dat.
12) *omme... zijn*, om het met omzichtigheid te gebruiken waar u dat raadzaam acht.

when 2 or 3 hours afterwards I examined the said Substance more closely by myself, all the Animalcules were dead.

I examined the said substance several times, not from an infected man or such as might be spoiled by long keeping or had been standing some minutes, so as to change it into more fluid Substance, but immediately, nay, such that no six beats of the pulse had passed until I had it before my eyes, and at once I saw therein such an enormous number of living creatures that sometimes more than 1000. lay and moved in a quantity of Substance the size of a grain of sand. I did not see this large number of living creatures in the whole of the Substance, but only in the fluid Substance adhering as it were on the outside of the thick Substance. And in the thick Substance the Animalcules were as it were motionless; I conceived that the reason of this was that the thick Substance consisted of so many coherent particles that the Animalcules could not move in it. The said Animalcules were smaller than the globules of the blood (those which make it red), so that I believe that a Million of them would not equal in size a large grain of sand. The said Animalcules had a roundish body, somewhat blunt in front and tapering off to a point behind, furnished with a long and thin tail, about 5. or 6. times as long as the body, very transparent, and about 25. times thinner than the body, so that I can compare its form no better but to a small earth-nut with a long tail.

The locomotion of these Animalcules consisted in the strong movement of their tail, which they moved like a snake, as Eels do in the water; and when the Substance was somewhat thick, they lashed their tail at least 8. or 10. times before they advanced a hair's breadth.

I imagined now and then that I could discern different parts on the body of these Animalcules, but as I was not always able to see them, I will not speak about them.

Mixed up with these Animalcules were smaller particles, which I can describe in no other way but as globules.

I remember that about 3. or 4. years ago, when I examined the said Substance at the request of Mr. Oldenburg, Secretary*, I took the said Animalcules to be globules. And as I felt averse from studying this further, let alone writing about it, I then left it at that; and whatever I observe, I do without polluting myself, for I examined no more than what Nature leaves from time to time, after it has followed its free course. And if Your Honour should consider that these observations of mine might give some offence to the learned gentlemen, I request You to be so kind as to use your discretion, as You think fit, etc. Dear Sir, etc.

* Secretary of the Royal Society. Looking this up, [I find] I received the request from London on the 24th of April 1674, to examine also, inter alia, the Saliva, Chyle, Sweat, etc.

+Ik was gewoon de minute van mijn afgesondene ontdekkingen, aan sijn Edt. de Heer Constantijn Huygens van Zuylighem[13], die een groot behagen in mijne ontdekkingen schepte, te communiceren. Die de geseyde ontdekkingen my weder te rugge zend met een Brief daar nevens, welkers inhout dus was:

+*Brief van Constantijn Huygens*.

Haage den 8. Decemb. 1677.

Monsr. Leeuwenhoek, bysonder goede Vrient,

Hiernevens komt weder t' huys UE. laatste observatie, die ik van immers[14] soo groote consideratie houde, als yet dat tot nog toe by Menschen Oogen of gedagten geobserveert is geweest; en salder wel geerne by occasie met UE. af discoureren. Aan mijnen zoone alleen na by mijn t' huys zijnde, heb ik niet konnen goet vinden daar over te communiceren, sullende liever hebben dat het hem van elders toekome. Ik bedank UE. voor de onderrigting aangaande de vleugel vliesen van Muggen &c[15]. Daar op[16] sullen wy mede al wat te seggen vinden. Ik ben

UE. Dienstwillige Vrient

en was geteykent

C. Huygens V.Z.[17]

+Vorders moet ik tot UE. Wel Edele Gestrenge Heere seggen, dat de Koninklijke Societeyt in Londen, dese voorverhaalde ontdekkingen in hare Transactions, die zy van tijd tot tijd sijn uytgevende, hebben laten drukken als dese in de Transaction No. 142. zijnde van de Maant December 1677. en Jan. en Feb. 1678. beginnende op het blatzyde No. 1040. alwaarze aldus seggen[18].

+*Publikatie in Philosophical Transactions*.

> *Observationes D. Antonii Leeuwenhoek, de Natis é Semine genitali Animalculis*.
>
> *Nec non Auctoris harum Transactionum Responsa*[19].

13) CONSTANTIJN HUYGENS (1596-1687), heer van Zuylichem, was de vader van de natuurkundige CHRISTIAAN. Met beiden stond L. in nauw contact. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 404.
14) *immers*, beslist, volstrekt.
15) Deze brief of deze aantekeningen zijn niet teruggevonden. L. vermeldde onderzoek aan insektenvleugels pas in de aan CONSTANTIJN HUYGENS gerichte Brief 41 van 26 december 1678, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 404-406.
16) *Daar op*, daarover.
17) *V.Z.*, Van Zuylichem.
18) *Philosophical Transactions* 12, nr. 142 (december, januari en februari 1678), blz. 1040-1043. De datering is volgens de oude stijl.
19) Deze regel ontbreekt in de tekst, afgedrukt in *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 278.

+I used to send the minutes of my dispatched discoveries to Mr. Constantijn Huygens of Zuylighem[10], who took great pleasure in my discoveries. He returned the said discoveries to me with a Letter annexed thereto, the contents of which were as follows:

+*Letter of Constantijn Huygens*.

The Hague, the 8th of December 1677.

Mr. Leeuwenhoek, my very good Friend,

Enclosed I return to you Your last observation, which I consider to be of as extreme interest as anything that has ever been observed by human eyes or thoughts; I shall be pleased to discuss it with You when an occasion presents itself. I have not thought fit to speak about it with my son, who alone was at home with me, since I prefer that he should learn about it from elsewhere. I thank You for the information concerning the wing membranes of Gnats, etc.[11] About this we shall also have to talk. I am

Your Faithful Friend

and signed

C. Huygens of Zuylighem.

+Further I have to tell Your Honour that the Royal Society in London had these aforesaid discoveries printed in their Transactions, which they publish from time to time, viz. these in Transaction No. 142. of December 1677. and January and February 1678, starting on page 1040, where they say as follows[12]:

+*Publication in Philosophical Transactions*.

Observations of Mr. Antoni Leeuwenhoek, on the Animalcules Originating

from genital Sperm,

and Reply of the Writer of these Transactions[13].

10) CONSTANTIJN HUYGENS (1596-1687), lord of Zuylichem, was the father of the physicist CHRISTIAAN. L. entertained close contacts with both of them. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 1, p. 405.
11) This letter or these notes have not been recovered. L. only mentioned research on the wings of insects in Letter 41 of 26 December 1678, *Collected Letters*, vol. 2, pp. 405-407, addressed to CONSTANTIJN HUYGENS.
12) *Philosophical Transactions* 12, no 142 (December, January, and February 1678), pp. 1040-1043. The date is that according to the old style.
13) This line is lacking in the text printed in *Collected Letters*, vol. 2, p. 279.

OBservatoris Epistola Honoratiss. D.D. Vicecomiti Brounker Latine conscripta, Data Novemb. 1677. quam ipsissimis huc transmissis verbis inserendam
Auctor Censuit.
Nobilissime Vir, enz.[20)]

In mijn 23 Brief mede geschreven aan de Koninklijke Societeit van den 14. Jani. 1678. kome ik te spreeken van bloet en melk[21)].

[+]EXTRACT
Uyt mijn 24. *Brief van den* 18. *Maart.* 1678. *Luydende aldus*[22)].

[+] *Citaat uit Brief 38 [24] van 18 maart 1678.*

De Heer NEHEMIA GREVIUS.

Mijn Heer.

DE Missive van den eersten January by UEd. en de Heer Robert Hooke, beyde als Secretarissen van de Koninklijke Societeit, onderteykent, is my wel geworden, waar in gesien heb, dat door de swakheid van den Edelen Heer Vice Comes Brounker, in des selfs plaats tot president is verkoren, den Edelen Heer Joseph Williamson, Ridder, en eerste Secretaris van zyne Koninklijke Majesteit, een uytstekend bevorderaar van alle geleertheid.

Als mede een ingeslootene Missive, by UEd. alleen geschreven, waar in gesien heb, dat sijn Ed. de Heer Vice Comes Brounker mijn Missive met een ongemeen vermaak hadde ontfangen, en UEd. aanbevoolen heeft, my sulks bekent te maken, dat my aangenaam was te verstaan. Mijn versoek is, of UEd. deselve Heer van mynent wegen onderdanig gelieft te groeten. In de selve Missive versoekt UEd. de selve observatien te doen, in het zaat van Honden, Peerden, en andere, op dat ik in 't toekomende my des te beter van alle twijffel niet alleen zoude bevryden, maar ook of daar eenig onderscheid in getal, of figuur van Beesjens was.

Omme het zaad van Honden te observeren, dat zoude ons wel het gemakkelijkste schijnen, maar nademaal de teel-partijen van de Honden zoodanig zyn gestelt, dat deselve in haar samenvoeginge lang aan malkanderen blyven, soo oordeelde ik (alsoo de Natuur niet te vergeefs geschapen heeft) dat het zaad in de voortteeling, zeer langzaam in de Baar-moeder van den Hond werd gebragt, want ik heb te meer malen gesien, dat wanneer twee honden met den anderen[23)] waren vereenigt, en ontydig van den anderen waren getrokken, de weynige Materie, die langsaam uyt het Mannelyk lid van den Hont drupte, dun waterig was, welke dunne waterige Materie ik my imagineerde dat veroorsaakt wiert, om dat het zaad van den Hond, met zeer kleyne deeltjens uyt het Mannelijk Lid, in de lugt ko-

20) Afgezien van enkele variaties in de spelling is het citaat correct. De in de *Philosophical Transactions* voorkomende tekstfout *transmismissis* is hier door L. verbeterd.
21) Brief 37 [23] van 14 januari 1678, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 302-322.
22) Brief 38 [24] van 18 maart 1678, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 324-352; zie aldaar voor de annotatie. L. heeft in dit uittreksel zijn spelling gemoderniseerd en enige fouten verbeterd.
23) *met, van den anderen*, met, van elkaar.

Letter from the Observer to the Honourable Viscount Brounker, written in

Latin, Dated November 1677, which the Editor thought fit to insert in the very
wording in which it was sent hither.
Very Noble Sir, etc.[14)]

In my 23rd letter of the 14th of January 1678 also written to the Royal Society I spoke about blood and milk[15)].

[+]EXTRACT
From my 24th *Letter of the* 18th of *March* 1678, *Reading as follows*[16)]:

[+] *Quotation from Letter 38 [24] of 18 March 1678.*

Mr. NEHEMIAH GREW.

Dear Sir,

I duly received the Letter of the first of January, signed by You and Mr. Robert Hooke, both as Secretaries of the Royal Society. From this letter I saw that, because of the poor health of Viscount Brounker, Sir Joseph Williamson, Knight, first Secretary of His Majesty the King, an eminent promoter of all learning, has been elected President in his stead.

Enclosed was also a Letter written by You alone, from which I saw that Viscount Brounker had been uncommonly pleased to receive my Letter and enjoined You to communicate this to me; I was glad to learn this. I request You to send his Lordship my humble greetings. In the said Letter You request me to make the said observations on the sperm of Dogs, Horses, etc., in order to get rid the better in the future not only of any doubt, but also [to find out] whether there is any difference in the number or form of the Animalcules.

It would seem easiest to examine the sperm of Dogs, but since the reproductive organs of Dogs are so built that during copulation they are united a long time, I judged (seeing that Nature has created nothing for nothing) that during copulation the sperm is brought very slowly into the Womb of the Dog, for I have often seen that when two dogs were copulating and were drawn apart prematurely, the scanty Substance slowly dripping from the Virile member of the Dog was thin and watery, and I imagined that this thin and watery Substance was due to the fact that when the sperm of the dog, containing very small particles, left the Virile Member

14) Apart from a few variations in the spelling, the quotation is correct. The error in the text (*transmismissis*), occurring in the *Philosophical Transactions*, has here been corrected by L.
15) Letter 37 [23] of 14 January 1678, *Collected Letters*, vol. 2, pp. 303-323.
16) Letter 38 [24] of 18 March 1678, *Collected Letters*, vol. 2, pp. 325-353; for the annotation, see there. In this extract L. has modernized his spelling and corrected a few errors.

mende, aanstonts seer dun wierd, en dus quam te druypen. Dese Materie, heb ik te meer malen geobserveert, en daar in soo een over groot getal van dierkens, seer na van de selve grootte gesien, als ik voor desen geseyt heb, in het Mannelijk zaad te wesen, enz.

UEd. seyt vorders, want[24] onsen Harveus die ontkent wel t'eenemaal (Lib. de Generat. Animalium) dat hy oyt in de Baar-moeder, datelijk na de bekentenis ontstukken gesneden, t' zaad van het Manneken gevonden heeft, en uwen Dr. de Graaf, in het boek van de Teel-partien der Vrouwen, heeft stoutelijk, en soo veel als ik versta uyt eygen observatien, vast gestelt, en dat wel te regt, dat de testiculen van een Vrouw, sijn twee Nest-Eyeren, (of Eyer-stokken) het eene Ey nu, het meeste rijp zijnde, en door de tuba Fallopiana in de Baarmoeder gekomen zynde, word de Vrugt geformeert, soo dat het zaad van een Man niet anders is als een voerwage van een sekere seer volatile animale geest, en aan de ontfankkenis, dat is aan het Ey van de Vrouw, indrukkende het levende gevoelen (contactum vitalem) en daar om die hoop vaaten, die aan my sijn verschenen[25], dat die misschien eenige draaden van het Zaad zyn, met werktuyging te samen gestelt[26].

Dat uwen Herveus en onsen de Graaf datelijk na de bekentenisse, de Baarmoeder ontstukken gesneden, en nooyt eenig Zaad van het Manneken hebben gevonden, dat sta ik haar gaarne toe, want ik stel vast[27], dat zoo datelijk, als het Zaad van het Manneken, in de Baar moeder geschooten is, daar van nooden is voetsel tot onderhoudinge van het Mannelijk Zaad, dat de Vrouw moet toebrengen, t' sy dan uyt de Testiculen (soo daar yets mogte uytkomen) ofte elders van daan, want de gantsche materie, die in de Eyeren van Hoenderen, &c. zyn; (het geene van den Haan gekomen is uytgesondert) oordeel ik niet anders, als om het Zaad van den Haan in het Ey te voeden, en tot een kuyken te maken; en nademaal ons bekent is, dat angst, vreese, en schrik, en benauwtheid, ontydig de Vrugt kan afdryven, veel meer sal het in de Dieren geschieden, wanneer men haar vast bint, en ontrent de gevoelige deelen snyt, en soodanige ontsteltenis veroorsaaken, dat het ontfangene Zaad, niet alleen van zyn verder voetsel sal wesen ontbloot, maar de Natuur, die in sodanige pijn en benautheid sich sal tragten te ontlasten, sal het Zaad soeken af te dryven, want het weynige dat ik 'er van gesien heb, is, dat den Dieren als dan door benautheid, de excrementen en urine ontloopt, en dus stel ik vast[27] dat sal komen te geschieden, dat het Zaat in de Baarmoeder in een wateragtige Materie is verandert, eer de Ontleders haar oogen dat hebben konnen beschouwen, te meer, om dat ik doorgaans ondervonden heb, dat het zaad inde Lugt komende, desselfs vaaten in een wateragtige Materie worden verandert, gelijk het ys in een warme plaats, of by een Vuur, smelt als in mijn Missive van den.... 1677. gemelt is. En hadden uwen Harveus en onsen de Graaf, het honderdste deel soo veel gesien, sy zouden met my, sonder twijffel, vast gestelt hebben, dat het Zaad van den Man alleen de Vrugt formeert, en al wat de Vrouw soude mogen toe brengen, alleen is om het Mannelijk Zaad te ontfangen, of te voeden. enz.

24) Met dit woord begint het citaat uit de brief van GREW. NEHEMIAH GREW (1641-1712) was secretaris van de Royal Society. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 450.
25) *die aan my sijn verschenen*, die ik heb gezien.
26) Hier eindigt het citaat uit de brief van GREW.
27) *ik stel vast*, ik meen stellig.
27) *ik stel vast*, ik meen stellig.

and was exposed to the air, it at once became very thin and thus began to drip. I examined this Substance several times and saw in it an extremely large number of animalcules having much the same size as those I previously stated to be present in the Male sperm, etc.

You further say: Our[17] Harvey (Lib. de Generat. Animalium) denies altogether that he has ever found the sperm of the Male in the Womb, cut up immediately after copulation, and your Dr. De Graaf, in the book on the Reproductive organs of Women, has boldly and, I understand, by personal observation established - and this no doubt rightly so - that the testicles of a woman are two Egg Nests (or Ovaries). Now when the one Egg, which is ripest, has got into the Womb through the Fallopian tube, the Foetus is formed, so that the sperm of a Man is nothing but a vehicle of a certain very volatile animal spirit and impresses on the foetus, i.e. the Ovum of the Woman, the vital feeling (contactum vitalem). Therefore the mass of vessels that I saw were perhaps some threads of the Sperm, produced by some exterior cause[18].

I readily admit that your Harvey and our De Graaf cut up the Womb immediately after copulation and never found any Sperm of the male, for I firmly believe that as soon as the Sperm of the Male has entered the Womb, nutrition for the preservation of the Male Sperm is needed, which the Woman must contribute, either from the Testicles (if anything issues therefrom) or from elsewhere. For I hold that the entire substance in the Eggs of Hens, etc. (except what has come from the Cock) serves no other purpose but to nourish the Cock's Sperm in the Egg and to make a chicken of it. And as we know that terror, fear, fright, and anxiety may cause abortion, this will happen the sooner with Animals when they are tied up and they are cut in the sensitive parts, and this will cause such alarm that the Sperm that has been received will not only be deprived of its nutrition, but Nature, which will try to relieve itself during such pain and anxiety, will seek to expel the Sperm; for what little I have seen of it is that the Animals then void their excrements and urine in consequence of the anxiety, and therefore I firmly believe that the Sperm will have changed into a watery substance in the Womb before the dissecters' eyes have been able to behold it, the more so because I have always found that when the sperm is exposed to the Air, its vessels are changed into a watery Substance, just as ice melts in a warm place or near a Fire, as stated in my Letter of the.... 1677. And if your Harvey and our De Graaf had seen one hundredth part as much, they would no doubt have agreed with me that the Sperm of a Man alone forms the Foetus and that all that the Woman may contribute is to receive or feed the Sperm of the Man, etc.

17) With this word the quotation from the letter from GREW opens. NEHEMIAH GREW (1641-1712) was secretary of the Royal Society. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 2, p. 451.

18) Here ends the quotation from the letter from GREW.

Ik hebbe my egter begeven by Persoonen die tamme Konynen in kooyen hadden enz.

Na dat de Konynen ten tweedemaal met den anderen[23] waren vereenigt geweest, ontliepen het Wijfken weder twee kleyne wateragtige druppelen Materie, die ik datelijk op nam, en t' huys komende observeerde, en bevond mede daar in een menigte van levende Dierkens, hier vooren verhaalt, dog op verre na soo veel niet, als voor desen daar van geseyt heb enz.

Ik heb ook geobserveert het Mannelijk zaad van Visschen enz.

Ik heb, op UEd. versoek, na myn vermogen op nieuw geobserveert ons Mannelijk Zaad. Fig. 1.* is een Dierken dat wanneer het leeft, en sig beweegt, sich veeltijts soo vertoont, wanneer het met het hooft of voorste lijf tegen my aan komt swemmen, ABC is het lighaam enz.

Fig. 2. 3. en 4. zyn van de selve Dierkens die doot leggen.

Fig. 5. is een Dierke dat sig levende in het Zaad van een kleyn Hondeken veel tijds dus vertoont. enz.[28].

[+]Wanneer ik de Koninklijke Societeit mijn gedagten liet toekomen, dat wanneer een Mannelijk paart, met een Eselinne quam te versamelen[29], van sulken samenvoeginge een Dier moest voort komen, dat nog na Vader, nog na moeder, was gelykende[30].

[+]Opvatting over kruisingen.

Seeker Geleert Heer, dese myne stellinge lesende, tragte my te bewegen, dat ik deselve[31] daar nevens zoude voegen.

Hier hebt gy nu, waarom dat van soo een te samen koppelinge een Dier voortkomt, dat men een Muyl-Esel noemt, waar over de Geleerde Werelt wel 600. Jaren heeft gedisputeert.

Ik verwierp sulke aanradinge, met by voeginge, dat soodanige glorie my niet paste, en nog meer, dat my niet bewust was, wat in onse steeden, veel min in andere Landen, dien aangaande mogt geseyt wesen, en het was ook wel gedaan geweest, had uwen Rotterdammer[32] sig ingebeelt, dat in andere steeden, ook soodanige ontdekkingen voor hem al waren in 't werk gestelt geweest, want laten wy eens denken, wat een Persoon den selven over 25. Jaren[33] is geweest.

* In de Philosophical Transactions afgebeelt.

23) *met, van den anderen*, met, van elkaar.
28) Tot zover het citaat uit de brief van 18 maart 1678. De genoemde afbeeldingen zijn te vinden in fig. VI, *Alle de Brieven*, Dl. 2, Plaat XVI.
29) *versamelen*, paren.
30) Zie Brief 85 [46] van 13 juli 1685, *Alle de Brieven*, Dl. 5, blz. 248-252.
31) *deselve*, de volgende woorden; vergelijk C: *ut... sequentia annecterem verba*. Achter *voegen* leze men een dubbele punt.
32) *uwen Rotterdammer*, de in het begin genoemde HARTSOEKER.
33) *over 25. Jaren*, 25 jaar geleden.

However, I went to People who had tame Rabbits in cages, etc.

After the Rabbits had copulated the second time, two small watery drops of Substance escaped again from the Female; I at once gathered them and examined them when I came home, and I again found therein a large number of living Animalcules as described before, but not by a long chalk as many as I mentioned before, etc.

I also examined the Male Sperm of Fishes, etc.

At Your request I again examined, to the best of my ability, our Male Sperm. Fig. 1.* is an Animalcule which, when it is alive and moving, mostly shows this appearance as it swims towards me with the head or front part turned in my direction. ABC is the body, etc.

Figs 2, 3, and 4. show the said Animalcules when dead.

Fig. 5. is an Animalcule often appearing like this, alive, in the Sperm of a little Dog, etc.[19)]

[+]When I communicated to the Royal Society my speculations that if a Male horse were to copulate with a She-ass, from this union was bound to come forth an Animal resembling neither the father nor the mother[20)],

[+] *View on crossbreeds*.

a Certain Learned Gentleman, reading this theory of mine, tried to induce me to add the following words:

Here you now have [the reason] why from such a union comes forth an Animal which is called a hinny, about which the Learned World has disputed for at least 600 Years.

I rejected this advice, adding that this glory did not become me, and even more so because I was not aware what may have been said about this in our towns, and even less so in other Countries, and it would have been well if your man from Rotterdam[21)] had conceived that such discoveries had also been made already before him in other towns, for let us remember what kind of a Person he was 25 years ago.

* Shown in the Philosophical Transactions.

19) Thus far the quotation from the letter of 18 March 1678. The illustrations mentioned are to be found in fig. VI, *Collected Letters*, vol. 2, Table XVI.

20) See Letter 85 [46] of 13 July 1685, *Collected Letters*, vol. 5, pp. 249-253.

21) *Your Rotterdammer*: the HARTSOEKER mentioned in the opening part.

Hier hebt gy Wel Edele gestrenge Heer, het geene ik in den Jare 1677. en in 't begin van den Jare 1678. de Koninklijke Societeit hebbe toe gesonden, en schoon ik al veele saaken, die onbekent waren, hebbe aan den dag gebragt, soo heeft men my niet sien roemen, dat ik den eersten uytvinder daar van hebbe geweest.

Ik hebbe goet gedagt desen UE. Wel Ed. Gestr. Heer toe te senden, neemt myne vrymoedigheid ten goede, en sal blyven[34)]

Wel Edele Gestrenge Heer
UE. Wel Ed. Onderdanige Dienaar
A. van Leeuwenhoek.

34) L.'s volgende brief aan VAN ZOELEN is Brief 199 [115] van 26 april 1699, in dit deel.

Here you have, Right Honourable Sir, what I sent to the Royal Society in the Year 1677 and in the early part of the Year 1678, and although I have revealed many things that were unknown, I have never been known to boast that I was the first to discover them.

I thought fit to send this letter to Your Honour; do not take my boldness amiss. I remain, dear Sir[22)]

Right Honourable Sir,
Your Humble Servant
A. van Leeuwenhoek.

22) L.'s next letter to VAN ZOELEN is Letter 199 [115] of 26 April 1699, in the present volume.

Brief No. 197 [114]
1 Februari 1699

Gericht aan: N.N.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 76-82 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 70-76 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 48 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 93. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Onderzoek van een goud- en zilverhoudend mineraal, afkomstig uit de mijn Salida op Sumatra. Theorie over het ontstaan van goud- en zilverertsen.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 197 [114]
1 February 1699

Addressed to: N.N.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 76-82 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 70-76 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 48 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, p. 93. - Dutch excerpt.

Summary:

Inspection of a mineral containing gold and silver, originating from the Salida mine in Sumatra. Theory about the formation of gold and silver ores.

Remark:

The text as printed here is that of edition A.

Delft in Holland den
1. February 1699.

Wel Edele Gestrenge Heere[1].

+'t IS ontrent vier Jaren geleden, dat seker Oost-Indisch-Vaarder t' huys komende, my verhaalde, dat op het Eyland Sumatra in de Gout-myn Silida[2] hadde geweest, en toonde my een stukje steen, anders Mineraal geseyt, van de grootte van ontrent een kleyne Okkernoot, met byvoeginge dat soodanig stukje selfs uyt de mijn hadde gehaalt, en dat het selve soo rijk van Gout was, dat men het Gout met het bloote oog in het stukje Mineraal konde bekennen, en alsoo den selven het geseyde stukje Mineraal aan my presenteerde, nam ik het gewillig aan, en beschouwde het verscheyde malen door het vergroot-glas, als niet beter wetende, of het geene men my voor Gout debiteerde, was waarlijk Gout[3]. +*Gouderts uit Sumatra*.

UE, Wel Edele Gestrenge Heer, hebt in 't voorleden Jaar soo veel goedheid gehad, dat ons besorgt hebt eenige Proeven Mineraal, als doen met de Schepen uyt Indiën gebragt, en welk Mineraal mede uyt de geseyde Mijn was gekomen.

Als ik nu het laatst geseyde Mineraal met het bloote oog quam te beschouwen, scheenen my eenige weynige stukjens Mineraal Gout-rijker, als het stukje Mineraal dat my was vereert.

+Wanneer wy nu tot twee distincte reysen[4] het assay van de proeven Mineraal, hier vooren verhaalt, trokken[5], om te sien hoe veel Gout en Silver de 100. ponden Mineraal waren in houdende, bleek ons, dat de waarde van het Silver in 100. pond Mineraal vry meerder was, dan het Gout, daar[6] in tegendeel de Assayeurs tot ons +*Analyse van het erts*.

1) De brief is blijkens de titel in de uitgave gericht aan *den Heer N.N.* Deze is niet geïdentificeerd.
2) *Silida*, bedoeld is de mijn Salida, gelegen in het district Painan aan de westkust van Sumatra, ca. 80 km ten zuidoosten van Padang. De goud- en zilverertsen uit deze mijn werden van 1668 tot 1696 en tussen 1732 en 1735 door de Verenigde Oostindische Compagnie ontgonnen met behulp van mijnwerkers uit Midden Europa (DE MEYIER, 'De goud- en zilvermijn Salida'). L. vermeldde eerder goud- en zilvererts uit Sumatra in Brief 167 [100] van 6 juli 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 282.
3) Het erts dat door de VOC ontgonnen werd en waarvan L. een aantal monsters bewerkte, kwam van de allerhoogste verdiepingen (dichtst bij het oppervlak) van wat men later de 'Hoofdgang' is gaan noemen. Het daar gevonden erts bestond vooral uit kwarts (siliciumdioxide, SiO_2) met ijzeren mangaanoxiden; de ertsmineralen waren voornamelijk pyriet (ijzerdisulfide, FeS_2), chalcopyriet (koperijzersulfide, $CuFeS_2$), sfaleriet (zinksulfide, ZnS), galeniet (loodsulfide, PbS), en het mineraal waarom het ging: electrum, een natuurlijke goud-zilver legering. De goud-zilver verhouding nam af met de diepte; op de lagere verdiepingen was die 1:40, en op de hogere 1:20 of 1:25. Het erts van de allerhoogste verdiepingen, dus het erts van de VOC en L., had een goud-zilver verhouding van 1:18½ (WESTERVELD en UYTENBOGAARDT, 'Eenige mineragrafische notities'; en KIEFT en OEN, 'Ore minerals'). [Bu.]
4) *twee distincte reysen*, twee verschillende keren.
5) De werkwijze en de berekeningen behorende bij het essaaieren zijn uitvoerig beschreven in CHOMEL, *Woordenboek*, Dl. 2, blz. 674-678.
6) *daar*, terwijl.

Delft in Holland, the
1st of February 1699.

Right Honourable Sir[1].

[+]It is some four Years ago that a certain East India Trader on coming home told me he had been in the Island of Sumatra in the Gold-mine Silida[2] and showed me a piece of rock or Mineral the size of approximately a small Walnut, adding that he himself had taken this piece out of the mine and that it was so rich in Gold that one could detect the Gold in the piece of Mineral with the naked eye, and when he presented the said piece of Mineral to me, I readily accepted it and inspected it several times through the magnifying glass, because for all I knew what was represented to me as Gold was actually Gold[3]. [+]*Gold ore from Sumatra*.

Last Year Your Honour were so kind as to procure us some Samples of Mineral which had then been brought from the Indies by the Ships, which mineral had also come from the said Mine.

When I inspected the last-mentioned Mineral with the naked eye, a few pieces of the Mineral appeared to me to be richer in gold than the piece of Mineral that had been presented to me.

[+]When on two different occasions we assayed the aforesaid Mineral samples to see how much Gold and Silver 100 pounds of Mineral contained[4], we found that the value of the Silver in 100 pounds of Mineral was considerably greater than [+]*Ore analysis*.

1) It appears from the title in the edition that the letter is directed to *den Heer N.N.* (Mr. N.N.). This gentleman has not been identified.
2) *Silida.* The mine referred to is the Salida mine, situated in the district Painan on the western coast of Sumatra, about 80 km to the southeast of Padang. The gold and silver ores from this mine were exploited from 1668 to 1696 and between 1732 and 1735 by the United East India Company with the aid of miners from Central Europe (DE MEYIER, 'De goud- en zilvermijn Salida'). L. previously mentioned gold and silver ore from Sumatra in Letter 167 [100] of 6 July 1696, *Collected Letters*, vol. 11, p. 283.
3) The ore which was exploited by the United East India Company and of which L. handled a number of samples came from the topmost layers (closest to the surface) of what later on began to be called the 'Main Vein'. The ore found there consisted especially of quartz (silicium dioxide, SiO_2) with iron and manganese oxides; the ore minerals were mainly pyrite (iron disulphide, FeS_2), chalcopyrite (copper-iron sulphide, $CuFeS_2$), sphalerite (zinc sulphide, ZnS), galena (lead sulphide, PbS), and the mineral at issue: electrum, a natural alloy of gold and silver. The gold: silver proportion decreased with the depth; in the lower layers it was 1:40, and in the higher ones 1:20 or 1:25. The ore of the topmost layers, i.e. the ore of the United East India Company and L., had a gold: silver proportion of 1:18½ (WESTERVELD and UYTENBOGAARDT, 'Eenige mineragrafische notities', and KIEFT and OEN, 'Ore minerals'). [Bu.]
4) The method and the calculations used in assaying are described at length in CHOMEL, *Woordenboek*, vol. 2, pp. 674-678.

seyden, dat de waarde van het Gout en Silver, dat in 't Mineraal was, over een quam[7].

Uyt dese ondervindinge stelde ik vast[8], dat het geene men voor Gout met het oog quam te beschouwen, inderdaat geen Gout was, want by aldien het Gout was, soo soude soo een pont Mineraal, meerder als 50. guldens aan Gout moeten uytleveren.

+Om myn selven daar ontrent te voldoen[9], bragt ik een kleyn stukje Mineraal, dat in mijn oog het Goutrijkste scheen, en bragt het selve in soo een stark vuur, dat het Mineraal een weynig begon te smelten, met die gedagten, soo het Gout was (dat[10] in ons oog Gout scheen te zyn) dat desselfs Gout Couleur niet zoude veranderen, en by aldien het swavel was, gelijk ik myn selven was inbeeldende, dat dan de Gout Couleur soude weg branden, gelijk ook geschiede, want als ik, na het branden, het Mineraal door het vergroot-glas beschouwde, sag ik maar twee kleyne ronde deeltjens leggen, die een Gout Couleur hadden, en welke deeltjens ik vast stelde[11] dat waarlijk Gout waren, die door de hitte van het Vuur tot ronde bolletjens waren gesmolten, sijnde het eene bolletje wel 10. maal grooter als het andere, en daar benevens sag ik een groote menigte van uytnemende kleyne bolletjens leggen, die ik vast stelde dat waarlijk Silver deeltjens waren.

+*Smelten van het erts*.

+Vorders bereyde ik een glase Retortje, en in het selvige leyde ik vier â vyf kleyne stukjens Mineraal, die in 't oog te beschouwen veel Gout scheenen in te hebben, ofte anders geseyt met veel kleyne geelagtige deeltjens beladen waren.

+*Verhitting in retort*.

Dit Retortje bragt ik eerst by een sagt Vuur, en daar na in soo een stark Vuur, dat selfs het Retortje[12] aan 't smelten raakte, met die gedagten, dat ik door sulk doen, de swavel (soo die in 't Mineraal was) uyt het selve soude dryven, en dat de Swavel, en andere stoffe, aan de Helm van 't Retortje soude stremmen, gelijk ook geschiede. Want ik sag seer klaar en naakt, dat de geele stoffe die uyt het Mineraal+ wierd gedreven, waarlijk swavel was. Als mede wierde uyt het Mineraal gedreven (in myn oog) een waterige vogt, welke vogt voor een gedeelte stremde, als wy wel komen te sien dat op een stil staende water geschied, welke stoffe wy een vlies noemen, welk soo genoemde vlies, wanneer het van een scheurde, een draet of veselagtige gedaante aan nam: en daar benevens lagen veele deeltjens aan het glaase

+*Zwavel*.

7) De verhouding goud-zilver in de Salida-ertsen was ongeveer 1:20; er komt dus veel meer goud dan zilver in voor. De waardeverhouding is echter omgekeerd, thans bijvoorbeeld ca. 30:1. Dit klopt vrij goed met de mededeling van de *Assayeurs* dat de waarde van het goud en zilver in de ertsen ongeveer gelijk was. De discrepantie met de resultaten van L. kan alleen verklaard worden door te veronderstellen dat L.'s monster van het Salida-erts niet representatief was; goud- en zilverertsen zijn notoir heterogeen. Anderzijds is het uiteraard mogelijk dat de *Assayeurs* malafide bedoelingen hadden. [Bu.]
8) *Uyt... vast*, Op grond van deze bevinding meende ik stellig.
9) *Om myn selven (...) te voldoen*, om mij (...) meer zekerheid te verschaffen.
10) *dat*, wat.
11) *vast stelde*, stellig meende.
12) *selfs het Retortje*, het retortje zelf.

that of the Gold, whereas the Assayers told us that the value of the Gold and Silver present in the Mineral was equal[5].

On account of this finding I was of opinion that what on the face of it was considered Gold was not really Gold, for if it were Gold, such a pound of Mineral would have to yield more than fifty florins of Gold.

+To gain more certainty about this, I took a small piece of Mineral which appeared to me richest in Gold and brought it in so hot a fire that the Mineral began to melt a little, thinking that if it were Gold (viz. that which appeared to us to be Gold), its Gold Colour would not change, and if it were sulphur, as I imagined, the Gold Colour would burn away, as actually happened. For when, after the burning, I inspected the Mineral through the magnifying glass, I saw only two small round particles having the Colour of Gold, and those particles I firmly thought were really Gold, which had been fused to round globules by the heat of the Fire, one globule being as much as ten times bigger than the other. And in addition I saw a great many extremely small globules, which I was convinced were really Silver particles.

+*Melting of the ore.*

+I further prepared a small glass Retort, and in this I put four or five small pieces of Mineral which on the face of it seemed to contain much Gold or, in other words, were covered with many small yellowish particles.

+*Heating in retort.*

I first brought this Retort near a gentle Fire, and then in so hot a Fire that the Retort itself began to melt, because I thought that by so doing I should expel the sulphur (if it were present in the Mineral) therefrom and that the Sulphur and other material would coagulate on the Neck of the Retort, as actually happened. For I saw very clearly and plainly that the yellow material expelled from the Mineral was+ really sulphur. Further (to my view) a watery fluid was expelled from the Mineral, which fluid coagulated in part, as we sometimes find to take place on stagnant water, this material being called a film by us; and when the said film was torn to pieces, it assumed the form of filaments or fibres. And by the side of it there were

+*Sulphur.*

5) The gold:silver proportion in the Salida ores was about 1:20; they therefore contain much more gold than silver. The proportion of the values, however, is the reverse, at present about 30:1. This corresponds fairly well with the statement of the *Assayers* that the value of the gold and silver in the ores was approximately equal. The discrepancy with the results of L. can only be accounted for by assuming that L.'s sample of the Salida ore was not representative; gold and silver ores are notoriously heterogeneous. On the other hand it is of course possible that the *Assayers* had malafide intentions. [Bu.]

helmtje, die ik voor Antimonium aan sag[13]. Als wy nu sien de groote menigte swavel, waar mede het Mineraal is beladen, soo hebben wy ons niet te verwonderen, dat men in de geseyde mynen, niet alleen een stank gewaar werd, maar dat ook veel Menschen, in de mynen werkende, door die swavel dampen siekelijk werden, en ook komen te sterven[14].

Het geene dat my boven verwagtinge voor quam, dat was, dat soo veel swavel, na de hoe grootheid van de steen, anders Mineraal geseyt, voort quam, en dat boven veele andere deelen, en dat uyt soo een harde steen, waar mede men in glas kan snyden[14].

[+]In 't Papierke met A geteykent is een stukje steen ofte Mineraal, dat by[15] de onkundigen rijk van Gout schijnt te zyn.

[+]*Meegezonden stukjes erts*.

In het Papierke B leggen kleyne stukjens Mineraal, die van het stukje Mineraal, in A leggende, sijn afgeslagen, en welke in B leggende deeltjens in 't vuur zyn geweest, aan welke deeltjens men geen blinkende stoffe, dat na Gout gelykt, kan bekennen. Aan het glaasje hier nevens gaande, kan men verscheyde deeltjes bekennen, waar van de meeste suyvere swavel zyn, die van een seer kleyn gedeelte Mineraal is afgedreven.

13) Uit de beschrijvingen van het Salida-erts is bekend, dat sommige stukken nogal rijk waren aan pyriet. Dit mineraal staat ook bekend als 'het goud der dwazen', omdat zijn lichtgele kleur sterk lijkt op die van electrum (zie ook aant. 3). Wat L. *Swavel* noemt, kan alleen maar pyriet geweest zijn, want dat is het enige mineraal dat vrij vaak voor goud of electrum versleten wordt.
L.'s redenering in het voorafgaande is eenvoudig: *Swavel* brandt weg, goud niet. Dat is juist. Pyriet kan inderdaad op relatief lage temperatuur verbrand worden; bij dit proces komen zwaveldampen vrij in de vorm van zwaveldioxide (SO_2) en zwavelwaterstof (H_2S) in de aanwezigheid van water. Het branden van pyriet begint bij 400^{o}C, is zeer snel bij 500^{o}C en compleet bij 650^{o}C.
Na het verhitten zag L. twee bolletjes goud en een groot aantal zeer kleine bolletjes waarvan L. dacht dat ze van zilver waren. Dit is echter niet waarschijnlijk, omdat goud en zilver gemakkelijk een legering vormen. Wellicht waren de kleine bolletjes lood, afkomstig van het smelten van het loodsulfide galeniet in het erts.
L. herhaalde het verhitten in een retort omdat hij dan de vrijkomende dampen kon opvangen, die bij de koude uitgang neerslaan. Zijn opinie over het voorkomen van zwavel vindt hij dan terecht bevestigd. Maar antimoon kan L. niet waargenomen hebben, want dit element komt in de Salida-ertsen in slechts zeer kleine hoeveelheden voor. Waarschijnlijker is dat de kleine zwarte bolletjes uit mangaan bestonden, een van de hoofdelementen in het erts. [Bu.]

14) In L.'s tijd (en zelfs bijna tot nu toe) werd voor het maken van mijngangen en voor het loswerken van gesteente en erts de methode van verhitten en afkoelen gebruikt. Tegen het gesteente werd een vuur gestookt; wanneer het gesteente heet was, werd er water op gegoten. Door de dan optredende plotselinge afkoeling barstte het gesteente uiteen en kon het verder afgebroken worden.
Als men vuur stookt tegen een erts waarin veel pyriet of andere sulfiden voorkomen, ontstaan er uiteraard nogal wat zwaveldampen (SO_2 en H_2S), die niet alleen stinken maar ook niet erg gezond zijn. Erger wordt het nog als er in de mijngangen onvoldoende ventilatie is, want door het voortdurend stoken van vuur ontstaat dan tevens een zuurstoftekort. [Bu.]

14) In L.'s tijd (en zelfs bijna tot nu toe) werd voor het maken van mijngangen en voor het loswerken van gesteente en erts de methode van verhitten en afkoelen gebruikt. Tegen het gesteente werd een vuur gestookt; wanneer het gesteente heet was, werd er water op gegoten. Door de dan optredende plotselinge afkoeling barstte het gesteente uiteen en kon het verder afgebroken worden.
Als men vuur stookt tegen een erts waarin veel pyriet of andere sulfiden voorkomen, ontstaan er uiteraard nogal wat zwaveldampen (SO_2 en H_2S), die niet alleen stinken maar ook niet erg gezond zijn. Erger wordt het nog als er in de mijngangen onvoldoende ventilatie is, want door het voortdurend stoken van vuur ontstaat dan tevens een zuurstoftekort. [Bu.]

15) *by*, volgens schatting van.

[+]Wat de ronde swarte bolletjens belangt, die men in dese in 't vuur geweest zynde stukjens Mineraal gewaar werd deese, beelt ik my in, zyn niet anders geweest als de Antimonium, die voor het meerendeel voor het vuur is weg gedreven, en dese ronde bolletjens, soo die in 't oog ons te vooren komen, heeft overgelaaten. Want als ik dese swarte bolletjens nader beschouwde, en ontstukken brak, bevond ik dat het als Lugt bolletjens waren, gelyk de Antimonium nalaat, als het vuur niet al te stark is[16)].

[+]'*Antimoon*'.

16) Het is zeer onwaarschijnlijk dat L. antimoon gezien heeft; op grond van de samenstelling van de Salida-ertsen is het vermoedelijk mangaan geweest. [Bu.]

many particles on the glass neck, which particles I took to be Antimony[6]. If we now see the large amount of sulphur with which the Mineral is covered, we need not wonder that in the said mines not only is a foul smell noticed, but also many People working in the mines fall ill owing to those sulphur fumes and even die[7].

What appeared to me to be beyond expectation was that so much sulphur was produced, according to the size of the rock or Mineral, and this over and above many other part and out of so hard a rock, with which one can cut in glass.

[+]In the small Paper marked A is a piece of rock or Mineral which according to the estimates of the ignorant seems to be rich in Gold. [+]*Enclosed ore pieces*.

In the Paper B are small pieces of Mineral, which have been chipped off the piece of Mineral contained in A; these particles contained in B have been in the fire, and no bright material resembling Gold is to be detected in these particles. On the little glass accompanying this letter different particles are to be detected, most of which are pure sulphur, expelled out of a very small amount of Mineral.

[+]As to the round black globules which are perceived in these pieces of mineral that have been in the fire, I think these were none other but the antimony, which has largely been expelled by the fire and has left these round globules as they appear to us. For when I inspected these black globules more closely and broke them to pieces, I found that they were as it were Air bubbles such as Antimony leaves behind when the fire is not too hot[8]. [+]'*Antimony*'.

6) From the descriptions of the Salida ore it is known that some fragments were rather rich in pyrite. This mineral is also known as 'fool's gold', because its pale yellow colour greatly resembles that of electrum (see also note 3). What is called *Sulphur* by L. can only have been pyrite, for that is the only mineral which is fairly often taken to be gold or electrum.
L.'s reasoning in the foregoing is simple: sulphur burns down, gold does not do so. That is correct. Pyrite indeed can be burned at a relatively low temperature; in this process sulphureous fumes are released in the form of sulphur dioxide (SO_2) and hydrogen sulphide (H_2S) in the presence of water. The burning of pyrite starts at 400^{o}C, proceeds very rapidly at 500^{o}C, and is complete at 650^{o}C. After the heating L. saw two globules of gold and a large number of very small globules, which L. assumed to be silver. However, this is not probable, because gold and silver readily tend to form an alloy. Perhaps the small globules were lead, originating from the melting of the lead sulphide galena in the ore.
L. repeated the heating in a retort, because he could then collect the fumes released, which precipitate near the cold opening. He thus finds his opinion about the presence of sulphur rightly confirmed. But L. cannot have observed antimony, for this element occurs in the Salida ores in only very small amounts. It is more likely that the small black globules consisted of manganese, one of the main elements in the ore. [Bu.]

7) In L.'s time (and even almost up to the present) for the construction of mine galleries and for the breaking-down of rocks and ore the method of heating and cooling was used. Against the rocks a fire was burned; when the rocks were hot, water was poured on them. In consequence of the sudden cooling thus caused, the rocks burst asunder and could be broken down further.

   If a fire is burned against an ore containing large amounts of pyrite or other sulphides, naturally considerable quantities of sulphureous fumes (SO_2 and H_2S) are formed, which not only have a bad smell, but are also far from healthy. The situation becomes even worse if the ventilation in the mine galleries is insufficient, for then, as a result of the continuous burning of a fire, at the same time a deficiency of oxygen arises. [Bu.]

8) It is most unlikely that L. saw antimony; considering the composition of the Salida ores, it was presumably manganese. [Bu.]

Ook mede heb ik verscheyde malen gesien, dat 'er veele uytnemende kleyne ronde Bolletjens lagen, die ik oordeelde dat Silver waren, en welke deeltjens Silver, door de kragt van het vuur gesmolten zynde, een rondigheid hadden aangenomen: dog dese Silver deeltjens zyn niet wel met het bloote oog te bekennen[17].

In 't glaasje, mede hier nevens gaande, is een gedeelte van de Swavel, Antimoni, enz. die afgedreven is van vier stukjens Mineraal, die in het Papierke B leggen.

Ik hebbe voor desen geen andere gedagten gehad, of het Silver en Gout, het geene in het Mineraal was, lag onder een vermengd, even als of Silver en Gout onder een was gesmolten, dog ik hebbe tot drie â vier malen gesien, dat de Goutdeelen in het Mineraal, anders[18] in de steen, na dat het in een stark vuur hadde geweest in ronde bolletjens, lagen, en dat insgelijks het silver in ronde bolletjens, gesepareert van het Gout, waren leggende.

[+]Dese waarnemingen quamen my in 't eerst vreemt voor, maar[19] vast stellende, dat nog Gout, nog[20] Silver, Antimoni, Swavel, &c. niet door ophevende dampen, uyt de onderaartze stoffe, in soodanige vaste deelen, als dese steen ofte Mineraal is, konnen opgevoert werden, veel min datze de steen-deelen konnen van een doen separeren en aldaar plaats vatten, ofte te samen stremmen, maar dat alle de geseyde deelen, ten tyde dat de steen-deelen te samen sijn gevoegt, onder de steen-deelen sijn vermengt geweest, en sulks zynde, waarom souden de Silver-deelen, Gout-deelen, enz. niet gescheyden (in de steen) van den anderen[21] konnen leggen. Want vast gestelt zynde, dat het Gout en Silver in swaarheid soo veel verschillende zyn, dat van gelijke groote lighamen van het geseyde, het Gout seer na tweemael soo swaar sal wegen, als het Silver, en nog grooter verschil, beeld ik my in, is tusschen de Antimoni, en Swavel[22].

[+] *Ontstaan van mineralen*.

Dit soo sijnde, konnen wy ons wel te binnen brengen, dat wanneer verscheyde verschillende deelen, swevende door malkanderen, en de tyd gekomen zynde datze sullen te samen stremmen, dat die deelen van een en deselvige hoedanigheid, eerder sullen te samen voegen, dan die deelen die grootelyks sijn verschillende, soo in stoffe als in swaarheid[23]. enz.

A. van Leeuwenhoek.

17) Ook L.'s conclusie dat de *veele uytnemende kleyne ronde bolletjes* uit zilver zouden bestaan, is niet aannemelijk. De verhouding goud-zilver in het erts was ongeveer 1:20, en ook L. zelf had bij zijn essaaieren vastgesteld dat er veel meer zilver dan goud aanwezig was. L. schreef eerder in de brief dat hij na het verhitten van het stukje mineraal twee ronde bolletjes van goud gezien heeft. Als L.'s theorie over het scheiden van goud en zilver juist zou zijn, dan zou hij een groot aantal grote bolletjes van zilver moeten vinden. L. schreef bovendien verderop dat hij zijn eigen interpretatie wel wat vreemd vindt. Waarschijnlijk bestonden de bolletjes uit lood (zie aant. 13). [Bu.]
18) *anders*, anders gezegd.
19) L. onderbreekt hier de zin voor het tussenstuk *vast stellende, dat... sijn vermengt geweest*, maar hervat daarna de constructie niet. Men leze: *maar ik stel vast* (maar ik meen stellig).
20) *nog (...) nog*, noch (...) noch.
21) *van den anderen*, van elkaar.
22) Ook hier onderbreekt L. de constructie. Men kan het zinsgedeelte *en nog... Swavel* als geïntercaleerde of tussen haakjes geplaatste zin lezen en de hervattende formule *Dit soo sijnde* achterwege laten, daar de volgende alinea eigenlijk één geheel vormt met de zin die met *Want* begint.
23) Zie voor L.'s weinig samenhangende opvattingen over het ontstaan van mineralen en metalen PALM, 'Leeuwenhoek's kristallographische und mineralogische Untersuchungen'.

I have also seen several times that there were many extremely small round Globules, which I thought to be Silver, which particles of Silver, having molten owing to the heat of the fire, had taken a roundish shape; but these Silver particles cannot be detected very well with the naked eye[9].

The little glass also accompanying this letter contains a portion of the Sulphur, Antimony, etc. which has been expelled from four pieces of Mineral present in the Paper B.

I previously did not think but that the Silver and Gold present in the Mineral were intermixed as if Silver and Gold were fused together, but I saw three or four times that the Gold particles in the Mineral or rock, after they had been in a hot fire, lay [about] as round globules and that likewise the silver lay in round globules, separate from the Gold.

+These observations first appeared strange to me, but I assume that neither Gold nor Silver, Antimony, Sulphur, etc. can be raised by rising vapours out of the subterranean material into such solid fragments as this rock or Mineral, and even less so that they can force the rock fragments apart and make them take their place there or condense, but that all the said fragments were mixed, at the time the rock components were combined, among the rock components; and if this is true, why could not the Silver particles, Gold particles, etc. lie separate from each other (in the rock)? Indeed, when it has been established that Gold and Silver differ so much from each other in weight that of two equal volumes of these materials the one of Gold will weigh almost twice as much as that of Silver (and I think there is an even greater difference between Antimony and Sulphur),

+*Origin of minerals*.

we may understand quite well that when several different components are floating through each other and the time has come for them to condense, those components having the same character will combine sooner than those components which differ greatly, both in substance and in weight[10], etc.

A. van Leeuwenhoek.

9) L.'s conclusion, too, that the *many extremely small round globules* consisted of silver is not plausible. The gold: silver proportion in the ore was about 1:20, and L. himself had also found during assaying that the amount of silver present was much larger than that of gold. L. wrote previously in the letter that after heating the fragment of mineral he had seen two round globules of gold. If L.'s theory about the separation of gold and silver were correct, he would have had to find a large number of large globules of silver. Moreover, L. wrote further on that he found his own interpretation rather strange. The globules probably consisted of lead (see note 6). [Bu.]

10) For L.'s not very coherent views about the formation of minerals and metals, see PALM, ‘Leeuwenhoek's kristallographische und mineralogische Untersuchungen’.

Brief No. 198
28 Februari 1699

Gericht aan: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magliabechi, Classe VIII, Codice 547, fol. 24^{r}-25^{v}; kwarto.

Niet gepubliceerd.

Korte inhoud:

Over het terugkrijgen van het geld dat L. betaald had om het door MAGLIABECHI aan hem geschonken boek in handen te krijgen.

Opmerkingen:

De tekst van deze brief bevindt zich op fol 24^{r}-25^{r}. De in het Frans geschreven brief is niet van L.'s hand, maar wel door hem ondertekend. Op het omslag heeft L. eigenhandig de volgende adressering geschreven: *Illustrissimo Celeberrimo Doctissimo D^{o} Antonio Magliabechi. Florencen*.

Letter No. 198
28 February 1699

Addressed to: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magliabechi, Classe VIII, Codice 547, fol. 24^{r}-25^{v}; quarto.

Not published.

Summary:

About the restitution of the money which L. had paid in order to receive the book presented to him by MAGLIABECHI.

Remarks:

The text of this letter is to be found on fol. 24^{r}-25^{r}. The letter, written in French, was not written by L., but is was signed by him. On the envelope L. himself wrote the following address: *Illustrissimo Celeberrimo Doctissimo D^{o} Antonio Magliabechi. Florencen*.

Delff en hollande ce 28. Fev[r] 1699

Tresillustre et Tresdocte Seigneur

Jay receu la lettre doncq Vostre Illustre et Tresdocte Seigneur ma fait l'honneur d'escrire[1)], et me dire en mesme temps que j'obtiendray le pistol[2)], laquelle on avoit dit que les depens montoit du grand present du livre[3)] que Vostre Illustre Seigneur mavoit envoyez non meritee de moy: et peu de jours apres cela me mande le Seign[ra)] johan Arnoldi[4)] de Brusselle que le Seign[r] Colombanus[5)] luy avoit rendu son deboursement, et qui ne seroit pas juste de recevoir deux fois d'argent dune affaire, et que pour cela le pistol quil avoit receu de moy, il me renvoyra avec le basteau qui vient de brusselle tout droit a nostre ville, ou par poste, sur quoy ie luy repondit, qui me le renvoyera avec le basteau, et environ huict jours passe jay receu le pistol par le mesme bastelier, qui m avoit venir querir le pistol pour brussel. Et[b)] c'est dont la cause que jay tarde jusqu'aujourdhuy de respondre sur vostre Tresillustre missive, craindre de troubler vostre Illustre personne par mes lettres dans ces continuelle soigneuses occupation.

1) Deze brief is niet bewaard gebleven.
2) Een pistolet was een Spaanse of Italiaanse gouden munt (escudo) ter waarde van een Franse kroon. Aan het eind van de zeventiende eeuw was een pistolet ongeveer 4,5 toenmalige guldens waard. In Brief 192 van 17 april 1698 schreef L. dat hij een pistolet voor het boek diende te betalen. Met *pistol* is hier wel de pistolet bedoeld en niet de pistool, die twee maal zoveel waard was.
3) Het gaat hier om de *Saggi di naturali esperienze fatti nell' Accademia del Cimento*.... Zie voor de lotgevallen van dit boek Brief 192 van 17 april 1698 en Brief 191 van 20 februari 1698, beide in dit deel. Vergelijk ook VAN RIJNBERK, 'Briefwisseling', blz. 3155-3157.

a) hs: Siegn[r]

4) JOHAN ARNOLDI is niet geïdentificeerd. Zie Brief 192 van 17 april 1698 en Brief 194 van 14 augustus 1698, beide in dit deel. In Brief 194 schreef L. de pistolet betaald te hebben.
5) COLUMBANUS is niet geïdentificeerd.

b) in het hs. met een kleine letter

Delft in Holland, 28 February 1699.

Very Noble and Very Learned Sir,

I have received the letter which you, Very Noble and Learned Sir, have done me the honour to write[1], informing me at the same time that I shall receive the pistole[2] which, as I was told, is the cost of the great present of the book[3] which you sent me beyond my deserts. And a few days later Mr. Johan Arnoldi[4] in Brussels informed me that Mr. Colombanus[5] has reimbursed him for his advance payment and that it would be wrong to receive money twice for one thing and that he will therefore return the pistole he had received from me by the boat which comes from Brussels direct to our town, or by post. I answered him that he should send it by boat, and about eight days ago I received the pistole through the same boatman who fetched the pistole from me to Brussels. And this then is the cause why I waited until today to answer your letter, from fear I might inconvenience you in your continual careful activities.

1) This letter has not been preserved.
2) A pistolet was a Spanish or Italian gold coin (escudo) having the value of a French crown. At the end of the seventeenth century a pistolet had approximately the value of 4.5 then florins. In Letter 192 of 17 April 1698 L. wrote that he had to pay one pistolet for the book. By *pistol* here the pistolet will be meant, not the pistole, which had twice that value.
3) This refers to the *Saggi di naturali esperienze fatti nell' Accademia del Cimento*... For the vicissitudes of this book, see Letter 192 of 17 April 1698 and Letter 191 of 20 February 1698, both in the present volume. Compare also VAN RIJNBERK, 'Briefwisseling', pp. 3155-3157.
4) JOHAN ARNOLDI has not been identified. See Letter 192 of 17 April 1698 and Letter 194 of 14 August 1698, both in the present volume. In Letter 194, L. wrote that he had paid the pistolet.
5) COLUMBANUS has not been identified.

Il[a)] me deplaist grandement que vostre Illustre personne a eu tant de peine pour me faire tirer le pistol, tant plus comme j'ay dit qu'un pistol ne vienne en aucune consideration, au reguard du grand present du livre, laquelle j'estime comme un bague et grand tresor.

Mais[a)] cependant que[6)] vostre Illustre et genereuse personne a voulut que jauray le present tout libre, ie vient a present m'acquiter de mon debvoir a vous remercier tres humblement, en souhaittant d'avoir occasion de rendre mes services.

Je[a)] vous suis oblige pour la grande bonte que vostre Illustre personne a eu de m'envoyer la nouvelle d'italie[7)], jay leu avec joye dans la vostre que Mons Cool[8)] avec son Compagnon sont encorla, en sante et soigneuses estude.

Je[a)] fineray, en repetant mes remerciement, et de dire qui me desplaist grandement que la personne quil[9)] avoit receu la livre, pour me le faire rendre en main, a causee tant de peine et des depens a vostre Illustre personne[10)] je suis honteux quant jy pense. Je demeure[11)]

Tresillustre et Tresdocte Seigneur
Vostre Illustre tres humble et
obeissant Serviteur

Antoni van Leeuwenhoek

a) in het hs. met een kleine letter
a) in het hs. met een kleine letter
6) *cependant que*, hier: aangezien, omdat; vertaling van *terwijl*.
a) in het hs. met een kleine letter
7) Mededelingen van wetenschappelijke aard en over verschenen boeken die L. van MAGLIABECHI placht te ontvangen, gaf hij door aan PIETER RABUS. Deze publiceerde ze onder andere als 'Italiaansch Boeknieuws' in zijn *Boekzaal van Europe*. Zie DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)* en VAN DER SAAG, 'Rabus', blz. 361-366.
8) COOL is niet geïdentificeerd.
a) in het hs. met een kleine letter
9) *quil*, verschrijving voor *qui*.
10) Lees na *personne* een puntkomma.
11) L.'s volgende brief aan MAGLIABECHI is Brief 206 [121] van 16 oktober 1699, in dit deel.

I am greatly displeased that you have had so much trouble to let me have the pistole, the more so because I have said that a pistole is not to be compared at all with the great present of the book, which I value as a gem and a great treasure.

But since you, very noble and generous Sir, wished that I should receive the present quite free of charge, I am today acquitting myself of my duty to thank you very humbly, while expressing the wish that I shall be able to render you services.

I am obliged to you for the great kindness you had by sending me the news from Italy[6]; I was pleased to read in your letter that Mr. Cool[7] and his Companion are still there, in good health and careful study.

I will conclude, thanking you once again, by saying that I am greatly displeased that the person who had received the book in order to hand it to me has caused you so much trouble and expense. I am ashamed when I think of that. I remain[8],

Very Noble and Learned Sir,
Your very humble and
obedient Servant,

Antoni van Leeuwenhoek.

6) Information of scientific nature and about published books which L. used to receive from MAGLIABECHI were passed on by him to PIETER RABUS. The latter published it, *inter alia*, as 'Italiaansch Boeknieuws' in his *Boekzaal van Europe*. See DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)* and VAN DER SAAG, 'Rabus', pp. 361-366.
7) COOL has not been identified.
8) L.'s next letter to MAGLIABECHI is Letter 206 [121] of 16 October 1699, in the present volume.

Brief No. 199 [115]
26 April 1699

Gericht aan: HARMEN VAN ZOELEN.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 83-87 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 77-81 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 48 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 94. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Over aantasting van foelie door insekten en hun larven. Aantasting van bamboe.
Over schadelijke witte mieren en de bestrijding ervan door het kalken van hout.
Over het bijten en steken van mieren.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 199 [115]
26 April 1699

Addressed to: HARMEN VAN ZOELEN.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 83-87 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 77-81 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 48 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, p. 94. - Dutch excerpt.

Summary:

About damage caused to mace by insects and their larvae. Damage to bamboo. About noxious white ants and the struggle against them by chalking of wood. About the biting and stinging of ants.

Remark:

The text as printed here is that of edition A.

Delft in Holland den
26. April. 1699.

Wel Edele Gestrenge Heer[1],

IK hebbe UE. wel Ed. Gestrengen Heere in 't laatste van den Jare 1696. laten toe komen, het geene ik uyt de mond van een Oost-Indies-Vaarder hadde verstaan, die lange Jaren op het Eylant Amboina hadde gelegen[2]. Nu ontrent een Jaar geleden, varende van Leyden na Utregt, ontmoet ik een Heer die gewoont hadde op Banda, en aldaar verscheyde Landen ofte Parken hadde beseten, daar Noote Musschaat[+] op wasten, en die de selve, door sijn bedienden, hadde laten waarnemen[3], de Nooten plukken, en de Foelje, daar van komende, liet droogen, en daar na de Nooten en Foelje aan de Compagnie, ofte wel der selver bedienden, leverde. Na veele redenen over en weder, vraagden ik, of men wel nagespeurt hadde de oorsaak van de wittigheid daar eenige bladeren Foelje mede besmet sijn, waar op ik geen ander antwoort kreeg, als dat het uyt een slegt gewas was voortkomende[4].

[+] *Schade aan foelie*.

Ik most al veele redenen gebruyken, eer ik den selven konde doen gelooven, dat een kleyne soort van Wormkens[5] aan de Foelje sulks te weeg bragten[6].

Hy Heer getuygden ook, dat'er seeker soort van kleyne vliegende schepsels waaren, die wel meest tegen het ondergaan van de Sonne voor den dag quamen.

[+]Dat[7] het Hout aldaar in seer korte tijd als vermolmden, en van binnen als een fijne meelagtige stoffe was. Dat wanneer een Bamboes op sijn struyk ofte wortel quam te sterven, kort daar aan soodanigen Bamboes vol met seer kleyne gaatjens was, en seer onstark, en als vergaan ofte vermolmt was[8].

[+] *Bamboe*.

Als ik nu seyde dat dit alles wierde te weeg gebragt (na myn gevoelen) door kleyne Wormkens, voort komende uyt de Eyeren van de seer kleyne vliegende schepsels, en dat dese Wormkens weder in vliegende schepsels quamen te veranderen, en wat ondervindingen[9] ik daar ontrent hadde, stond dien Heer verstelt.

Sedert die tijd heeft een Heer in mijn Huys geweest, die goede kennisse hadde van Oost-Indische saaken.

1) De brief is blijkens de titel in de uitgave gericht aan *d'H^r. Harm: van Zoelen, Oud Burgemeester der Stad Rotterdam, Bewinthebber van de Oost-Indische Compagnie, &c.* Zie voor VAN ZOELEN het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 470. L.'s vorige brief aan VAN ZOELEN is Brief 196 [113] van 17 december 1698, in dit deel.
2) Deze brief is niet bewaard gebleven. Zie Brief 180 van 1696, in dit deel.
3) *waarnemen*, verzorgen.
4) L.'s eerdere onderzoek aan foelie is te vinden in Brief 165 [99] van 8 maart 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 218-254.
5) *Wormkens*, larven.
6) Mijten, kevers en larven die vraatschade toebrachten aan muskaatnoten en foelie beschreef L. in Brief 143 [88] van 1 mei 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 192-222 en in Brief 165 [99] van 8 maart 1696, *idem*, Dl. 11, blz. 218-254.
7) Deze zin en de volgende zijn nog afhankelijk van *Hy Heer getuygden ook*.
8) L. doelt hier blijkbaar op schade veroorzaakt door de bamboeboeboek *Dinoderus minutus*, een kever behorend tot de familie Bostrichidae. [Kri.]
9) *ondervindingen*, bevindingen.
Zie de brieven vermeld in aant. 6.

Delft in Holland, the 26th of April 1699.

Right Honourable Sir[1],

In the latter part of the Year 1696 I let you know what I had learned from an East India Trader who had lived many Years in the Island of Amboina[2]. Now about a Year ago, when sailing from Leiden to Utrecht, I met a Gentleman who had lived in Banda and had owned there several Lands or Estates on which there[+] grew Nutmeg trees. He had made his servants tend them, gather the Nutmegs and dry the Mace coming therefrom, and then supplied the Nutmegs and the Mace to the Company or its servants. After a good deal of palaver I asked whether the cause had been traced of the whiteness with which some Mace leaves are infected, to which I got no other answer but that it was due to crop failure[3].

[+]*Damage to mace*.

I had to use many arguments before I could convince him that a small kind of Worm[4] brought this about on the Mace[5].

This Gentleman also asserted that there was a certain kind of small flying creatures which generally made their appearance towards Sunset;

[+]that the Wood there mouldered away as it were in a very short time and inside resembled a fine floury substance; that when a Bamboo died on its stalk or root, shortly afterwards such a Bamboo was full of very small holes and very weak, and as it were decayed or mouldered away[6].

[+]*Bamboo*.

When I now said that all this was brought about (in my opinion) by small Worms coming out of the Eggs of the very small flying creatures and that these little Worms changed into flying creatures again, and what were my findings about this[7], this Gentleman was dumbfounded.

Since that time a Gentleman was at my House who was well-informed about East Indian matters.

1) It appears from the title in the edition that the letter is addressed to *d'H^r. Harm: van Zoelen, Oud Burgemeester der Stad Rotterdam, Bewinthebber van de Oost-Indische Compagnie, &c.* (Mr. Harm van Zoelen, ex-Burgomaster of the City of Rotterdam, Director of the East India Company, etc.). For VAN ZOELEN, see the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 2, p. 471. L.'s previous letter to VAN ZOELEN is Letter 196 [113] of 17 December 1698, in the present volume.
2) This letter has not been preserved. See Letter 180 of 1696, in the present volume.
3) L.'s earlier research about mace is to be found in Letter 165 [99] of 8 March 1696, *Collected Letters*, vol. 11, pp. 219-255.
4) *Worm*, larva.
5) Mites, beetles, and larvae which caused damage to nutmegs and mace by fretting were described by L. in Letter 143 [88] of 1 May 1695, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 193-223 and in Letter 165 [99] of 8 March 1696, *idem*, vol. 11, pp. 219-255.
6) Here L. apparently refers to damage caused by the bamboo bubok *Dinoderus minutus*, a beetle belonging to the family of the Bostrichidae.[Kri.]
7) See the letters mentioned in note 5.

+Dese Heer verhaalde my, dat men in Indiën hadde een soort van kleyne witte mieren, die de Compagnie groote schade toebragten, om datze soo stark van gebit zyn, datze door een dik hout konnen byten, en dat men veel sorg hadde, om de Coopmanschappen, voor der selver ontstukken byten, te bewaren[10)]. +*Termieten*.

+Ik hebbe UEd. Gestrenge Heere doen myne gedagten laten toekomen, om het Houtwerk, daar de Foelje leyt, te bestryken ofte te witten met kalk, gelijk men onse Mueren doet, en sulks verrigt zijnde, dat de kleyne wormkens, hier vooren verhaalt, niet door de kalk sullen byten. Ik beeld my ook in, dat by aldien men de kisten, ofte plank-werk, daar men de Koopmanschappen in soude mogen opsluyten, mede quam met kalk te besmeeren, ofte met een wit quast met wat dikke kalk te witten, dat de witte Mieren niet door de kalk zouden konnen byten[11)]. +*Kalken*.

Deselvige Heer verhaalde my ook, dat de geseyde kleyne Mieren, van soodanige uytwerkingen waren, dat ze een groote holte in een Mast, op een Oost-Indisch Schip hadden gemaakt[12)].

+Ik, begeerig zynde om soodanige Mieren ontrent der selver gebit te ondersoeken, wierd my van die Heer belooft, dat, by aldien nog eenige witte Mieren hadde, hy my die soude laten toekomen. Dog deselvige niet bekomen hebbende, moet ik oordeelen datze dien Heer niet meer magtig is geweest. Wat onse Mieren aangaan, daar van heb ik 'er drie soorten gesien, maar geen van alle sijn bequaam om hout te doorknagen, en het geene men van het byten van onse Mieren, soo veel my bekent is, weet te seggen, dat en is geen byten, maar het steken van een Angel, die de Mieren in haar agterlijf dragen; en dit is een soort van roode Mieren, als voor desen aangewesen[13)]. +*Bijten en steken van mieren*.

+Wanneer men nu, selfs in ons land, op de Koorensolders alle het Houtwerk, en wel de Solders van onderen, met kalk quam te witten, ik twijfel niet of men soude groot voordeel doen, om dat de Wormen, die het koorn beschadigen, en tegen de Winter in het Hout booren, en daar in de gantsche winter overblyven, sulks soude belet worden, het hout bewaren van door eetinge, en de Wormen doen vergaan. +*Kalken*.

10) L. doelt hier ongetwijfeld op termieten, witte mieren behorend tot de Isoptera. [Kri.]

11) Zie voor het kalken en zwavelen van hout en van opslagplaatsen Brief 119 [71] van 7 maart 1692, *Alle de Brieven*, Dl. 8, blz. 292-296, tegen de klander of korenmot, en de beide brieven genoemd in aant. 6.

12) Het kalken van hout helpt wellicht tegen kevers als de houtworm, maar niet tegen termieten. [Kri.]

13) Zie een dergelijke vermelding in Brief 167 [100] van 6 juli 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 288. L. schreef uitgebreid over het bijten en steken van mieren in Brief 103 [58] van 9 september 1687, *idem*, Dl. 7, blz. 60-68 en 74.
L. haalt hier een paar uiteenlopende insektengroepen door elkaar. Sommige termietensoorten (Isoptera) kunnen bijten, maar hebben geen angel. Alle mieren (Hymenoptera, fam. Formicidae) hebben kaken en kunnen bijten. In West-Europa dragen de mieren uit twee subfamilies angels aan hun achterlijf waarmee ze kunnen steken. Kennelijk doelt L. op knoopmieren (subfam. Myrmicinae) waarvan er diverse kunnen steken, vooral vertegenwoordigers uit het genus *Myrmica*. Rode bosmieren (*Formica*-soorten, subfam. Formicinae) bijten ook en spuiten gif, mierezuur, in de wond. [Kri.]

[+]This Gentleman told me that in the Indies they had a kind of white ants, which caused great damage to the Company because their teeth are so strong that they can bite through a thick piece of wood, and that they had to take great care to protect the Merchandise from being bitten to pieces[8)]. [+]*Termites*.

[+]I then sent Your Honour my suggestion to coat or whitewash the Woodwork where the Mace lies with plaster, as is done with our Walls, and I said that when this is done, the aforesaid little worms will not bite through the plaster. I am also of opinion that if the cases or crates in which the Merchandise should be locked up were also coated with plaster or whitewashed by means of a brush with some thick plaster, the white Ants would not be able to bite through the plaster[9)]. [+]*Chalking*.

The said Gentleman also told me that these small Ants had such an effect that they made a big cavity in a mast on an East-Indiaman[10)].

[+]As I was desirous of examining the teeth of these Ants, I received the promise from the Gentleman that if he had any white ants left, he would let me have them. But as I have not received them, I am bound to think that the Gentleman no longer had any. As to our Ants, I have seen three kinds of them, but none of them is able to gnaw through wood, and as to what is said about the bitting of our Ants, as far as I know, this is no biting, but the stinging of a Sting which the Ants have in the hind part of their body; and this is a kind of red Ants, as referred to previously[11)]. [+]*Biting and stinging of ants*.

[+]Now if, in this very country, in the Granaries all the Woodwork and the Lofts on the underside were whitewashed, I do not doubt but this would be of great advantage, because the Worms which damage the corn and towards Winter pierce the Wood and stay over the whole winter there would be prevented from doing so, the wood would be preserved from being gnawed through, and the Worms would perish. [+]*Chalking*.

8) Here L. undoubtedly refers to termites, white ants, which belong to the Isoptera. [Kri.]

9) For the chalking and fumigating of wood and of storage yards against the corn-moth, see Letter 119 [71] of 7 March 1692, *Collected Letters*, vol. 8, pp. 293-297, and the two letters mentioned in note 5.

10) The chalking of wood may be effective against beetles such as the wood-worm, but not against termites (white ants). [Kri.]

11) See a similar statement in Letter 167 [100] of 6 July 1696, *Collected Letters*, vol. 11, p. 289. L. wrote extensively about the biting and stinging of ants in Letter 103 [58] of 9 September 1687, *idem*, vol. 7, pp. 61-69 and 75.
Here L. mixes up a few divergent groups of insects. Some termite species (Isoptera) can bite, but have no sting. All ants (Hymenoptera, fam. Formicidae) have jaws and can bite. In Western Europe the ants from two sub-families have stings on their abdomen, with which they can sting. Evidently L. refers to harvester ants (subfam. Myrmicinae), several of which can sting, especially representatives from the genus *Myrmica*. Red ants (*Formica* species, subfam. Formicinae) also bite and introduce poison, formic acid, into the wound. [Kri.]

Ik beeld my ook in[14], dat by aldien men alle het vaartuyg, aan de Eylanden hier vooren verhaalt gebruykt werdende, soo van buyten als van binnen, en ook selfs de schepen, van binnen met kalk quam te witten, dat het een groot nut aan het vaartuyg[15] soude toebrengen, want werd by na alle het Houtwerk, dat niet in hardigheid uytsteekt, van de Wormkens doorknaagt en bedorven, soo en sullen de schepen niet vry sijn van doorknaagt te werden.

Hier hebt gy Wel Edele Gestrenge Heere, het geene ik voor dees tyd hebbe goet gedagt UEd. te laten toe komen; en sal onder des blyven, enz.

A. van Leeuwenhoek.

14) *Ik beeld my ook in*, Ik ben ook van mening.
15) Met het eerste woord *vaartuyg* bedoelt L. blijkbaar uitsluitend inheemse vaartuigen, met *schepen* de Nederlandse koopvaardijschepen en met het tweede woord *vaartuyg* beide tezamen.

I am also of opinion that if all the vessels used in the aforesaid Islands were whitewashed on the outside as well as the inside, and even the ships, this would be of great use to the vessels, for if nearly all the Wood-work that does not excel in hardness is gnawed through and ruined by the little worms, the ships will not be free from being gnawed through.

Here you have, Right Honourable Sir, what I have thought fit to communicate to You this time. Meanwhile I remain, etc.

A. van Leeuwenhoek.

Brief No. 200 [116]
9 Juni 1699

Gericht aan: de Royal Society.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief; 8 kwartobladzijden. De bladzijden 1, 2, 7 en 8 bevinden zich te Londen, British Museum, Sloane MSS., 4037, f. 283,284; de bladzijden 3 t/m 6 te Londen, Royal Society, MS. 2143, Early Letters, L.3.90.

Gepubliceerd in:

Philosophical Transactions 21 (1699), no. 255 (augustus 1699), blz. 301-308, 3 figuren. - Vrijwel volledige Engelse vertaling van de brief.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 88-100, 3 figuren (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 82-94, 3 figuren (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 48-49 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
L.S.A.M. VON RÖMER 1921: *Over twee Nederlanders*..., in *Historische Schetsen*, blz. 13-15, 3 figuren (Batavia: Javasche Boekhandel en Drukkerij). - Citaten uit gedeelten van de brief.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 94-95. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Citaat uit een artikel van DALENPATIUS in de *Nouvelles de la République des Lettres*, waarin deze spermatozoën met de gedaante van een menselijk lichaam beschrijft. Met behulp van verschillende argumenten verzet L. zich tegen deze naar zijn inzicht onjuiste interpretatie.

Figuren:

[+]De oorspronkelijke tekeningen zijn verloren gegaan. De bij deze brief behorende figuren zijn in de uitgaven A en C op de verkeerde plaats gebonden. Tegenover respectievelijk blz. 92 en blz. 86 hadden de figuren moeten staan die te vinden zijn tegenover respectievelijk blz. 74 en blz. 68. Zie Brief 196 [113] van 17 december 1698, in dit deel.

[+]*fig. XI-XIII.*

Opmerkingen:

Een volledige, eigentijdse Engelse vertaling van de brief bevindt zich in handschrift te Londen, Royal Society, MS. 1972, Early Letters, L.3.7; 10 kwartobladzijden. De brief werd voorgelezen op de vergadering van de Royal Society van 28 juni 1699 (RS, *Journal Book Original*, Dl. 10, blz. 134).

Letter No. 200 [116]
9 June 1699

Addressed to: the Royal Society.

Manuscript: Signed autograph letter; 8 quarto pages. The pages 1,2,7, and 8 are to be found in London, British Museum, Sloane MSS., 4037, f. 283, 284; the pages 3 to 6 incl. in London, Royal Society, MS. 2143, Early Letters, L.3.90.

Published in:

Philosophical Transactions 21 (1699), no. 255 (August 1699), pp. 301-308, 3 figures. - Practically complete English translation of the letter.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 88-100, 3 figures (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 82-94, 3 figures (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., pp. 48-49 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
L.S.A.M. VON RÖMER 1921: *Over twee Nederlanders*..., in *Historische Schetsen*, pp. 13-15, 3 figures (Batavia: Javasche Boekhandel en Drukkerij). - Quotation from parts of the letter.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, pp. 94-95. - Dutch excerpt.

Summary:

Quotation from an article by DALENPATIUS in the *Nouvelles de la République des Lettres*, in which he describes spermatozoa as having the shape of a human body. By means of various arguments L. disputes this interpretation, which in his opinion is wrong.

Figures:

[+]The original drawings have been lost. The figures belonging to this letter in the editions A and C have been bound in the wrong place. Facing pp. 92 and 86 respectively, the figures ought to have been those which face pp. 74 and 68. See Letter 196 [113] of 17 December 1698, in the present volume.

[+]*figs XI-XIII.*

Remarks:

A complete, contemporary English translation of the letter is to be found in manuscript in London, Royal Society, MS. 1972, Early Letters, L.3.7; 10 quarto pages. The letter was read out in the meeting of the Royal Society of 28 June 1699 (RS, *Journal Book Original*, vol. 10, p. 134).

Delft in Holland desen 9e junij 1699.

Hoog Edele Heere.

+Na presentatie van mijn onderdanigsten dienst, dient desen om mijne dankbaarheijt te laten toe komen, voor de mildadige goetheijt (dog onverdient) die UE. Hoog Edele 't mij waarts hebt genomen, int mede deelen van een pacquet met Philosophicall Transactions; waar in ik gesien hebbe, dat de Geleerde[a)] in Engelant, altijts besig zijn om nieuwe ontdekkingen int ligt te brengen. De Heeren die mij het geseijde Pacquet bragten, waren uijt nemende geleerde en op merkende persoonen, die ik verscheijde van mijne ontdekkingen, hebbe voor de oogen gestelt.

+*Dankbetuiging voor Transactions*.

+Tis sulks, dat seker Doctor Medicine mij ter hand stelt een Boekje genaamt Nouvelles de la Republique[1)], en toonende mij daar in op het 552. bladzijde, een extract int Latijn, uijt een Brief geschreven vande Heer Dalepatius[2)], aan de schrijver vande Nouvelle de la Republique, waar in de schijver vande Brief onder andere komt te seggen.

+*Citaat uit de Nouvelles*.

Eijntelijk is eene Manier en[b)] dese de sekerste buijten hoop gelukt, te weten door een Vergroot glas, soo goet datter (sonder roem gesprooken) geen beter kan gemaakt werden, de wijl het een sigbaar stip, naeuwlijks in groote te boven gaat enz:[c)]

Sprekende vande ontdekkinge ontrent de Dierkens int Mannelijk zaad, seijt aldus.

Daar en boven ontdekten wij eenige Dierkens vande selve gedaante als inde Maant Meij inde slooten en[b)] kleijne wateren, de vrugt van kik-vorssen zijn, de selve lighamen gaat naeuwlijks de groote van een koorn-greijntge te boven. Vande staart af zijnze 4. of 5. maal soo groot als het lighaam, deselve bewegen haar met een wonderlijke snelheijt enz:[d)] maken met de slag van haar staart in de vogt[e)], inde welke ze swemmen kleijne golfjens, die ze ook voort stooten.

a) hs: Geleerd
1) In de *Nouvelles de la République des Lettres* van mei 1699 is op blz. 552-554 het artikel van DALENPATIUS te vinden, onder de titel *Article V. Extrait d'une lettre de M. Dalenpatius, à l'Auteur de ces Nouvelles, contenant une découverte curieuse, faite par le moyen du Microscope*. Het uittreksel staat in het Latijn *parce que (cette Lettre) contient un sujet qui ne peut être traité en François*. Als L. inderdaad geen Latijn kon lezen, moet hij zich de betreffende passages hebben laten voorvertalen. Merkwaardig is echter dat in zijn vrij nauwkeurige parafrase van de Latijnse tekst de afkorting *&* voor *et* opgelost is als *etc.* en *enz.*, zelfs als dit geen goede zinnen opleverde. Dit zou een kenner van het Latijn zeker niet hebben gedaan. In A zijn deze fouten hersteld. In de uitgave C is niet de oorspronkelijke tekst van het *Extrait* ingelast, maar is de passage opnieuw vertaald en dus afwijkend van de tekst in de *Nouvelles*. [Dam.]
2) DALENPATIUS is het pseudoniem van F. DE PLANTADE (1670-1741). Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 466.
b) hs: etc.; zie aant. 1
c) deze alinea is in A cursief gedrukt
b) hs: etc.; zie aant. 1
d) zowel in het hs. als in A; men leze *en*; zie aant. 1
e) in het hs. ontbreekt *in de vogt*

Delft in Holland, the 9th of June 1699.

Very Noble Sirs.

+After presentation of my most humble services, this letter serves to express to you my gratitude for the (undeserved) generous kindness You have shown to me by sending me a package with Philosophical Transactions, from which I saw that the Learned in England are constantly engaged in revealing new discoveries. The Gentlemen who brought me the said Package were eminent scholars and observant persons, to whom I showed several of my discoveries.

+*Gratitude for Transactions*.

+It so happened that a certain Medical Doctor handed me a Booklet called Nouvelles de la Republique and showed me therein, on p. 552, an extract in Latin from a Letter written by Mr. Dalepatius[1)] to the author of the Nouvelles de la Republique[2)], in which the writer of the Letter says, amongst other things:

+*Quotation from the Nouvelles*.

At last a Method, and this the surest, has succeeded beyond expectation, viz. by means of a Magnifying glass so good that (without boasting) no better one can be made, because it hardly exceeds a visible dot in size, etc.

Speaking of the discovery concerning the Animalcules in the Male sperm, he says as follows:

In addition we discovered some Animalcules having the same shape as the foetus of frogs in the Month of May in the ditches and small waters; these bodies hardly exceed the size of a small grain of corn. From the tail onwards they are 4 or 5 times as big as the body. They move with wonderful speed and, lashing their tail, they make in the fluid in which they are swimming small wavelets, which they also propagate.

1) DALENPATIUS is the pseudonym of F. DE PLANTADE (1670-1741). See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 2, p. 467.

2) In the *Nouvelles de la République des Lettres* of May 1699, on pp. 552-554, is to be found the article by DALENPATIUS, under the title of *Article V. Extrait d'une lettre de M. Dalenpatius, à l'Auteur de ces Nouvelles, contenant une découverte curieuse, faite par le moyen du Microscope*. The extract is in Latin, *parce que (cette Lettre) contient un sujet qui ne peut être traité en François*. If L. really could not read Latin, he must have had the passages in question translated to him. It is, however, curious that in his fairly accurate paraphrase of the Latin text the abbreviation *&* for *et* has been solved as *etc.* and *enz.*, even if this did not produce correct sentences. A Latin scholar certainly would not have done so. In A these errors have been corrected. In the C edition it is not the original text of the *Extrait* that has been inserted, but the passage has been translated again, and therefore diverges from the text in the *Nouvelles*. [Dam.]

Wie soude nu gelooft hebben, dat inde selvige het Menschelijk lighaam was op geslooten enz:[a)] Nogtans dit hebben wij met onse eijgen oogen gesien. Want terwijl wij alles naeuwkeurig beschouden, doetter sig een op, dat wat grooter was en[b)] dat het vel daar in het was beslooten geweest, had uijt getoogen.

Dit vertoonde klaarlijk beijde de naakte dijen, de beenen, de borst, en[b)] beijde de armen en[c)] het vel wat hooger op gehaalt, bedekten het hooft gelijk een muts.

Het onderscheijt van sex konden wij niet sien en[c)] ter wijl dit dierke vervelde sturf het. Dese verandering, al hoe wel ze tot nog toe ongehoort is, moet niemant wonder schijnen; de wijl veel andere dieren daaglijks van gedaante veranderen, waar van het gevoelen vande verhuijsinge der zielen mogelijk haren[d)] oorspronk heeft genomen. Voorts merkten wij ook bloet deelen die wij hard doorschijnende en[b)] bolagtig bevonden en[c)] den diameter ontrent een halve linie[3)], drijvende stoffe[4)] als het zaad, welke stoffe mogelijk dient om alle vogten door het lighaam te voeren. Dese deeltgens nu sinken en[b)] stremmen tot een[5)] wanneer de vogt weg wasemt. Wij sullen haast een schrift uijt geven, dat mogelijk niet onnut en[e)] vermakelijk sal zijn, vermengt met verscheijde waarnemingen ontrent de deelen van[6)] Venus siekte, Flerecijn[7)] en[c)] andere siektens veroorsaakende[f)]. twelk niemant tot nog toe anders, als daar na slaande heeft gedaan, gelijk ook veele andere dingen ontrent den omloop en[g)] het voetsel der sappen in planten. Ondertusschen hebben wij dit willen gemeen maken, op dat de geleerde werelt[h)] uijten zoude, wat zij hier van gevoelen[i)].

Op dit laaste schrijven, neme ik de vrijmoedigheijt, tot UE: Hoog Edele Heeren te seggen.

[+]Wat sijn vergroot glas belangt, van soo een ongemene kleijnheijt, en soo goet alsser kan gemaakt werden, dat sullen wij daar bij laten, ik geloof dat ze onder de Heeren Leden vande Coninklijke Societeit, immers[8)] soo goede berusten. Maar om soo danig glaasje wel te monteren, daar vereijst meer oordeel toe, als om deselve te maken[9)].

[+] *Microscoop*.

a) zowel in het hs. als in A; men leze *en*; zie aant. 1
b) hs: etc.; zie aant. 1
b) hs: etc.; zie aant. 1
c) in het hs. en A *etc.*
c) in het hs. en A *etc.*
d) A: zijnen
b) hs: etc.; zie aant. 1
c) in het hs. en A *etc.*
3) Een *linie* of lijn is 1/8, 1/10 of 1/12 duim.
4) *drijvende stoffe*, op grond van de oorspronkelijke tekst van DALENPATIUS in de *Nouvelles* mogen we aannemen, dat na *drijvende* de woorden *in dezelfde* weggevallen zijn. Hierdoor is de vertaling in C, die op L.'s tekst teruggaat, oninterpreteerbaar geworden.
b) hs: etc.; zie aant. 1
5) *stremmen tot een*, kleven aan elkaar vast.
e) hs: onnut etc. en
6) *van* is overtollig.
7) *Venus ziekte, Flerecijn*, geslachtsziekte, jicht.
c) in het hs. en A *etc.*
f) in het hs. onjuist *veroorsaaken*
g) in het hs. ontbreekt *en*
h) A: de geleerden
i) de voorafgaande vier alinea's zijn in A cursief gedrukt
8) *immers*, zeker.
9) Zie voor L.'s microscopen en de manier waarop hij ze vervaardigde VAN ZUYLEN, 'The microscopes of Antoni van Leeuwenhoek'.

Wat mij belangt, al hoe wel ze bij mij al ontrent 40. jaren geleden van een ongemene kleijnheijt zijn gemaakt, zoo zijn ze bij mij weijnig in gebruijk, ze[j] dienen na mijn oordeel niet, om eerste[10] ontdekkingen te doen en daar toe sijn bequaam, die geene, die uijt een grooter diameter sijn gesleepen.

j) A: en ze
10) *eerste*, belangrijke.

Now who would have believed that the human body was locked up in them? And yet we have seen this with our own eyes. For while we were observing everything accurately, there appeared one which was slightly bigger and had discarded the skin in which it had been enveloped.

This plainly showed both naked thighs, the legs, the chest, and both arms: and the skin, pulled up somewhat higher, covered the head as if with a cap.

We could not discern the difference of sex, and while this animalcule cast its skin, it died. This change, though not yet heard of so far, should not appear strange to anyone, since many other animals daily change their shape, from which the idea of the transmigration of souls may have taken its origin. Further we also observed blood particles, which we found to be hard, transparent, and globular, with a diameter of about half a line[3], floating in the same substance as the sperm, which substance may serve to carry all the fluids through the body. Now these particles sink and adhere to each other when the fluid evaporates. We will shortly publish a treatise which may be rather useful and pleasant, interspersed with several observations about the parts which cause Venereal disease, Gout, and other diseases, which no one has hitherto made except by guessing, and also many other things about the circulation and the nutrition of the saps in plants. Meanwhile we wanted to publish this in order that the learned world should express its opinion about it.

Concerning this last letter I take the liberty to say to Your Honours as follows.

[+]As to his magnifying glass, of such extreme smallness and as good as can ever be made, we will leave this aside. I believe that at least equally good glasses are to be found among the Members of the Royal Society. But the mounting of such a small glass calls for greater judgment than the making of it[4].

[+]*Microscope*.

As for myself, although glasses of extreme smallness were made by me already about 40 years ago, they are seldom used by me. In my opinion they are not suitable for making important discoveries; for this purpose those which have been ground with a bigger diameter are [better] suited.

3) A *linie* or line is 1/8, 1/10, or 1/12 of an inch.
4) For L. 's microscopes and the way in which he made them, see VAN ZUYLEN, ‘The microscopes of Antoni van Leeuwenhoek’.

+Hoe ik[a)] de zout deelen ende het maaksel vande Dierkens int Mannelijk zaad hebbe ontdekt[b)], ende al inden jare 1677. UE: Hoog Edele Heeren hebbe toe gesonden, die ook gedrukt zijn inde Philosophicall Transactions N^{o} 142. F^{o} 1042[11)]. Maar dat men soo een volmaakt Menschelijk Schepsel, als ik hier nevens gaande ben sendende, die ik uijt de geseijde Nouvelles hebbe laten na teijkenen,+ ende met 3. ende 4. werden aangewesen,[c)] beeld ik mij in[12)], is voor UE. Hoog Edele Heeren onaannemelijk.

+*Ontdekking van spermatozoën.*

+*fig. XII en XIII.*

+Wij weten dat de Dierkens uijt het Mannelijk zaad, van een kik-vors, gans geen over een koming en hebben met de Dierkens die uijt de Eijeren vande kik-vors voortkomen, en als wij de Dierkens soo als die uijt de Eijeren vande kik-vors sijn gekomen, en ook grooter sijn geworden, door het vergroot glas beschouwen, soo en hebben de selvige met de Dierkens uijt het Mannelijk Zaad van een Mensch, gans geen over een koming als alleen, dat ze beijde staarten hebben, om te konnen swemmen. En schoon wij een Dierke dat uijt een Eij van een kik-vors is voort gekomen, en al tot een redelijke groote is gekomen, komen te ontledigen, soo sullen wij de pooten niet konnen ontdekken, maar hondert en meer malen grooter geworden sijnde, als doen het uijt het Eij quam, komen de pooten eerst te voorschijn[13)].

+*Vergelijking met kikkervisjes.*

+Nu ist seker, dat schoon wij int ontledigen van een Dierke, dat uijt het Eij van een kik-vors is voort gekomen, de gedaante van een kik-vors niet konnen ontdekken, egter[14)] de kik-vors inde selvige opgeslooten leijt.

+*Animalculistische preformatietheorie.*

Soo nu een Dierke int Mannelijk zaad van Dieren, en Vogelen met alle de volmaakte leden was versien, soo danig, dat deselvige door een Vergroot glas te bekennen waren, als men ons tragt wijs te maken, soo soude soo danige Dieren van tijd, tot tijd, grooter werdende, in die volmaaktheijt, moeten toe nemen. Maar dat sulks niet en is, dat sien wij aan de waarnemingen, die wijlen den door geleerden Heere Malphigius heeft gedaan ontrent het begin van het kieken int Eij, voor soo veel hem doenlijk was[15)].

Wat mij belangt, ik beeld mij in, dat een Dierke vande Mannelijke zaaden haar huijt ofte vel, niet en kan uijt trekken, of daar van ontdaan werden, ende[d)] dat desselfs vel ofte vlies, stark, en meer als een is; ende dat de vliesen, waar in de Schepsels inde Baar-moeders leggen, niet afhankkelijk zijn vande Moeders, maar dat de Dierkens die inde Baar-moeders gestort zijn, aldaar maar alleen, vande

a) A: Ik heb
b) A: ontdekt en hebbe deselve al
11) Zie Brief 35 [22] van november 1677, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 276.
c) in A correct aangevuld met *daar in soude vinden*
12) *beeld ik mij in*, meen ik.
13) Zie voor een eerdere vergelijking van spermatozoën met kikkerlarven, waarin de overeenkomst gezocht wordt in het afvallen van de staart, Brief 84 [45] van 30 maart 1685, *Alle de Brieven*, Dl. 5, blz. 174. Over de voortplanting van kikkers en de ontwikkeling van hun larven schreef L. in Brief 72 [38] van 16 juli 1683, *idem*, Dl. 4, blz. 56-64; en Brief 110 [65] van 7 september 1688, *idem*, Dl. 8, blz. 2-40.
14) *egter*, toch.
15) Zie voor MALPIGHI's embryologische onderzoekingen ADELMANN, *Marcello Malpighi and the evolution of embryology*.
d) *ende* ontbreekt in A

[+]I discovered the salt particles and the shape of the Animalcules in the Male sperm and sent my discoveries to Your Honours already in the year 1677. They were also printed in the Philosophical Transactions, No. 142, Folio 1042[5)]. But that one should find so perfect a Human Being as I am sending herewith, which I[+] caused to be copied from the said Nouvelles and which are marked 3 and 4, I think is incredible to Your Honours.

[+]*Discovery of spermatozoa*.

[+]*figs XII-XIII*.

[+]We know that the Animalcules from the Male sperm of a frog have no similarity at all to the Animalcules coming out of the Eggs of the frog, and when we observe the Animalcules such as they have come out of the Eggs of the frog, and also have grown bigger, through the magnifying glass, they have no similarity at all to the Animalcules from the Male sperm of a Man except that both have tails to swim with. And though we should dissect an Animalcule that has come out of an Egg of a frog and has grown to a considerable size, we shall not be able to discover the legs, but the legs first make their appearance only when it has grown a hundred and more times bigger than when it came out of the Egg[6)].

[+]*Comparison with tadpoles*.

Now it is certain that although we cannot discover the shape of a frog when we dissect an Animalcule that has come out of the Egg of a frog, yet the frog is enveloped in it.

[+]Now if an Animalcule in the sperm of Animals and Birds were provided completely with all the limbs, so that they could be discerned through a Magnifying glass, as people try to make us believe, these animalcules from time to time, as they grow bigger, ought to increase in such completeness. But that this is not the case, we see from the observations which the late very learned Mr. Malpighius made, as well as he could, about the beginning of the chicken in the Egg[7)].

[+]*Animalculistic theory of preformation*.

As for me, I believe that an Animalcule from the Male sperm cannot pull off its skin or strip it off, and that its skin or membrane is strong and there are more than one of them; and that the membranes in which the Creatures lie in the Wombs do not depend upon the Mothers, but upon the Animalcules which have been

5) See Letter 35 [22] of November 1677, *Collected Letters*, vol. 2, p. 277.
6) For an earlier comparison of spermatozoa with frog larvae, where the resemblance is sought in the falling-off of the tail, see Letter 84 [45] of 30 March 1685, *Collected Letters*, vol. 5, p. 175. About the reproduction of frogs and the evolution of their larvae L. wrote in Letter 72 [38] of 16 July 1683, *idem*, vol. 4, pp. 57-65; and Letter 110 [65] of 7 September 1688, *idem*, vol. 8, pp. 3-41.
7) For MALPIGHI's embryological research, see ADELMANN, *Marcello Malpighi and the evolution of embryology*.

Moeders tot grootmakinge werden gebragt[16)], en welke Vliesen, wij een na geboorte noemen.

Ik hebbe tot mij, verscheijde malen laten brengen, de Baar-moeders van schapen, na dat deselvige eenige dagen hadden versamelt geweest[17)], ende daar uijt genomen, het geene waar in het schepsel leijt, dat een lam soude geworden hebben[18)].

Wanneer wij nu dit schepsel, door een Vergroot glas, dat wij daar toe bequaamst oordeelden, beschouwden, hebben wij scharpe[a)] toe sigten van noode gehad, om de deelen van het lighaam te konnen onderscheijden, eens deels om dat alle de deelen in soo een kleijn schepsel, seer sagt sijn, ende ten anderen, om dat soo danige schepsels in een ronte, ofte kloots gewijse in een geschikt leggen, dat[19)] als wij deselvige met een sagte hand, wat van een hebben soeken te separeren, wij de ledematen quamen te breeken.

Wij sien ook, dat wanneer een kleijne vrugt, uijt 's moeders lighaam, ontijdig werd af gedreven, dat de Vliesen daar in deselvige leggen, gans geheel sijn, ende dat de schepsels inde selvige niet regt uijtgestrekt, maar in een ronte, ende dat in soo een geschikte ordre[20)] leggen, als men soude konnen bedenken.

[+]De eerste figuur inde geseijde Nouvelles verbeelt, zijn zout figuuren[21)], ende de tweede figuur wijst aan, een dierke int Mannelijk zaad van een Mensch, die wij hondert en meer malen hebben beschouwt, en sedert eenige dagen duijsenden, die wij al sedert eenigen tijd sorgvuldig hebben bewaart. Maar ik hebbe noeijt, soo danig[+] een maaksel ontdekt, als dese verbeeldinge[22)] ons voor komt, want gelijk dit afgebeeld Dierke, (en diergelijke teijkening is mij nog een[b)] voor gekomen) zijn staart seer na, door gaans[23)] even dik is, en aan het uijterste eijnde vande selve gespleeten is, even als of deselve gemaakt was, om sig daar mede te konnen vast hegten, soo sien wij door gaans[24)] dat de staart hoe langer, hoe dunder is, ja tot soo

[+]*Kritiek op Dalenpatius' figuren*.

[+].

[+]*fig. XI*.

16) In het hs. heeft L. zijn bedoeling onduidelijk uitgedrukt. De tekst in A vertoont twee wijzigingen, nl. *maar van de Dierkens* in plaats van *maar dat de Dierkens*, en *werdende* in plaats van *werden*. Deze verduidelijking werd overgenomen in de Latijnse vertaling in C: *simul etiam membranas illas (persuadeo)... non dependere a matribus, verum ab ipsis animalculis in uterum infusis, atque eo solummodo perlatis, ut ab matribus augmentum nutrimentumque accipiant*. Een geval als dit doet de vraag rijzen of de vertaler verduidelijkende inlichtingen van L. zelf heeft gekregen. [Dam.]
L. bedoelt te zeggen, dat de vliezen om het embryo dezelfde zijn als die zich om de kop van de zaadcel bevinden. Zie voor de ontwikkeling van L.'s ideeën over spermatozoën RUESTOW, 'Images and ideas'; en COLE, *Early theories*, blz. 54-72.

17) Men leze: *eenige dagen na dat deselvige hadden versamelt geweest*, dat wil zeggen: enige dagen na de paring.

18) L. zette zijn animalculistische opvatting voor het eerst uiteen in Brief 38 [24] van 18 maart 1678, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 324-352. De ideeën van de ovisten bestreed L. in Brief 70 [37] van 22 januari 1683, *idem*, Dl. 4, blz. 4-18. De beperking van de rol van de baarmoeder tot slechts het verschaffen van voedsel aan het groeiende embryo werd beargumenteerd in Brief 84 [45] van 30 maart 1685, *idem*, Dl. 5, blz. 138-208; in deze brief ook de beschrijving van een zeer jong embryo van een schaap. Vervolgens kwam L. hierop terug in Brief 135 [81] van 19 maart 1694, *idem*, Dl. 10, blz. 32-62.

a) A: wel scharpe

19) *dat*, zodat.

20) *in soo een geschikte ordre*, zo mooi ineengeschikt.

21) [+]Deze heeft L. niet laten overtekenen. De overige drie figuren zijn nauwkeurig nagetekend naar de plaat in de *Nouvelles*, maar wat daar no. 4 is, is bij L. no. 3 en omgekeerd. [Dam.]

22) *verbeeldinge*, afbeelding.

b) A: eens

23) *door gaans*, overal.

24) *door gaans*, altijd.

poured into the Wombs, brought there only with a view to get their growth from the Mothers[8]; said Membranes are called afterbirths by us.

Several times I caused to be brought to me the Wombs of sheep a few days after they had copulated, and took out of them the part in which lies the creature that was to have become a lamb[9].

When we now observed this creature through the Magnifying glass which we considered most suitable for it, we had to look very sharply to distinguish the parts of the body, on the one hand because all the parts in so small a creature are very tender and on the other hand because these creatures lie in a roundish or spherical arrangement, so that when we sought to separate them somewhat with a gentle hand, we broke the limbs.

We also see that when a small foetus is driven untimely from the mother's body, the Membranes in which it lies are quite intact, and that the creatures therein are not stretched out, but lie in an orbicular way, and this as neatly arranged as one can conceive.

[+]The first figure shown in the said Nouvelles consists of salt figures[10] and the[+] second figure denotes an animalcule in the Male sperm of a Man, which we have observed a hundred times and more, and for a few days past some thousands of times, and which we have carefully preserved for some time past. But I never discovered any creature such as that which we see in this picture, for while the tail of the Animalcule here shown (and another similar drawing has come into my hands) has almost the same thickness throughout and is split at the extremity, as if it were made to attach itself with it, we always see that the tail grows thinner and

[+]*fig. XI*.
[+].
[+]*Criticism of Dalenpatius's figures*.

8) In the ms. L. has not formulated his meaning clearly. The text in A shows two elucidatory changes, which were adopted in the Latin translation in C: *simul etiam membranas illas (persuadeo)... non dependere a matribus, verum ab ipsis animalculis in uterum infusis, atque eo solummodo perlatis, ut ab matribus augmentum nutrimentumque accipiant*. A case like this raises the question whether the translator received elucidatory information from L. himself. [Dam.]
L. means to say that the membranes surrounding the embryo are the same as those surrounding the head of the spermatozoon. For the evolution of L.'s ideas about spermatozoa, see RUESTOW, 'Images and ideas'; and COLE, *Early theories*, pp. 54-72.

9) L. enunciated his animaculistic theory for the first time in Letter 38 [24] of 18 March 1678, *Collected Letters*, vol. 2, p. 325-353. The ideas of the ovists were contested by L. in Letter 70 [37] of 22 January 1683, *idem*, vol. 4, pp. 5-19. The confinement of the role of the uterus to the mere supply of food to the growing embryo was argued in Letter 84 [45] of 30 March 1685, *idem*, vol. 5, pp. 139-209; this letter also contains the description of a very young embryo of a sheep. L. subsequently reverted to this in Letter 135 [81] of 19 March 1694, vol. 10, pp. 33-63.

10) [+]L. did not have these figures drawn again. The other three figures have been accurately copied from the plate in the *Nouvelles*, but what is no. 4 in the latter, in L. is no. 3 and *vice versa*. [Dam.]

verre, dat daar[25)] deselve doot leggen, de dunte vande staart, door het vergroot glas, het gesigt veel malen ontwijken.

[+]Als wij nu de figuuren 3. ende 4. beschouwen, die het Menschelijk lighaam soo danig verbeelden, dat deselvige in een regte uijt gestrektheijt leggen[a)], ende dat met de handen op den onderbuijk, ende met de voeten regt uijt nevens den anderen[26)], soo beeld ik mij in, dat geen leden vande Coninklijke Societeit, de ontdekking van soo danige schepsels, sullen aan nemen, en daar voor[27)] houden, dat het maar een inbeeldinge is, en geen waarheijt. [+]*fig. XII en XIII.*

Om dat de ondervindinge ons daaglijks leert, dat wat schepsels van Dieren[28)] in de Baar-moeders sijn leggende, soo een bolagtige figuur uijt maken, als de wel in een geschiktheijt kan toe laten[29)], als hier vooren nog maal is geseijt. Op dat de Moeders int dragen vande vrugten, de minste hinder soude toe gebragt werden, ten anderen, om dat de vrugten, in soo danige gestalte leggende, de minste ongemakken soude onderhevig zijn, ende ook nog, om dat een rond lighaam, naar advenand[30)] andere lighamen, de minste plaats beslaat.

Dit soo sijnde, hoe is het te begrijpen, dat bij aldien[b)] soo een volmaakt Menschelijk lighaam, in soo een kleijne plaats, ende dat in een uijt gestrektheijt soude leggen, en nog meer, dat het soo een beweginge soude hebben dat het sijn omwinsel soude ontstukken breeken, en in een lengte sig uijt rekken, dat tegen de natuurlijke gestalte is, want noijt en sullen wij een eerst[31)] gebooren kint sien, dat sijn leden regt uijt strekt, maar het sal altijts[c)] sijn armen en beenen, in waarts trekken, hellende[d)] na de figuur die het in 's moeders lighaam heeft gehad.

[+]Wij hebben voor desen aan getoont[32)], dat in alle zaden, die ons voor gekomen sijn, de plant[33)] vande Boom, of eenig ander gewas, in geslooten leijt, ende dat meest van alle zaaden, de kern, ofte pit, alleen maar is strekkende, om de plant, die tusschen der selver deelen is leggende, soo lang voetsel toe te brengen, tot dat de plant soo danigen wortel heeft geschooten, tot[34)] dat[e)] de plant uijt het voetsel, dat ze uijt de aarde trekt kan bestaan. [+]*Vergelijking met kiemen van planten.*

25) *daar*, waar.
a) A: leyt
26) *nevens, bij den anderen*, naast, bij elkaar.
27) Door de zinssamentrekking staat er het omgekeerde van wat L. bedoelt. Men leze: en dat zij het daarvoor zullen houden. De volgende zin, beginnende met *Om dat*, vormt met deze alinea één geheel, terwijl de zin met *Op dat* weer een bijzin is bij de redengevende bijzin.
28) *Dieren*, nl. zoogdieren.
29) *soo een bolagtige figuur... toe laten*, zo rond liggen als een goede schikking van de delen veroorlooft.
30) *naar advenand*, hier: in verhouding tot.
b) in A is *bij aldien* terecht weggelaten
31) *eerst*, pas.
c) *altijts* ontbreekt in A
d) in A foutief *hebbende*
32) Zie Brief 84 [45] van 30 maart 1685, *Alle de Brieven*, Dl. 5, blz. 208-210 en Brief 85 [46] van 13 juli 1685, *ibidem*, blz. 216-268. Op blz. 238-240 staat een vergelijking van de kiem in een zaad met een spermatozoïde. Beide brieven behandelen o.a. de appel. Over de kiem in de muskaatnoot schreef L. in Brief 143 [88] van 1 mei 1695, *idem*, Dl. 10, blz. 194-222 en in Brief 165 [99] van 8 maart 1696, *idem*, Dl. 11, blz. 240-252.
33) *plant*, kiem, embryo.
34) *tot* is overtollig.
e) A: geschooten, dat die

thinner, nay, so much so that where they lie dead, the thinness of the tail, when seen through the magnifying glass, frequently escapes our eyes.

+If we now look at Figures 3. and 4., which depict the human body in such a way that it is stretched out, and this with the hands upon the abdomen and with the feet straight side by side, I daresay that none of the members of the Royal Society will accept the discovery of such creatures, and that they will assume that it is pure imagination, and not the truth,

+*figs XII and XIII*.

because experience teaches us daily that whatever kinds of Animals[11)] lie in the Wombs form such a spherical figure as the proper arrangement will permit, as has been said above, in order that the Mothers in bearing the foetuses may be hampered as little as possible; in the second place because the foetuses, when lying in such a figure, are subject to the smallest inconveniences; and further also because a round body occupies least space as compared with other bodies.

This being so, how is it to be understood that so perfect a Human body should lie in so small a space, and that stretched out, and what is more: that it should have such a motion as to break its envelope to pieces and stretch itself out lengthwise, which is contrary to the natural figure, for we never see a newly born infant which stretches out its limbs, but it will always draw up its arms and legs, tending towards the figure it had in the mother's body.

+We have shown above[12)] that in all seeds that have come into our hands the plant[13)] of the Tree or any other plant is enveloped, and that generally the kernel or pip of all seeds only serves to supply nutrition to the germ lying between its parts until the plant has struck root to such a degree that the plant can live on the nutrition it draws from the earth.

+*Comparison with plant germs*.

11) *Animals*, viz. mammals.

12) See Letter 84 [45] of 30 March 1685, *Collected Letters*, vol. 5, pp. 209-211, and Letter 85 [46] of 13 July 1685, *ibidem*, pp. 217-269. On pp. 239-241 there is a comparison of the germ in a seed with a spermatozoon. Both letters among other things, deal with the apple. About the germ in the nutmeg L. wrote in Letter 143 [88] of 1 May 1695, *idem*, vol. 10, pp. 195-223, and in Letter 165 [99] of 8 March 1696, *idem*, vol. 11, pp. 241-253.

13) *plant*, germ, embryo.

Nu ist, dat wij inde Taruw, Garst enz: verscheijde[35)] planten, in ijder vande selvige ontdekt hebben, en bij gevolg, leggen sekerlijk in ijder vande selvige verscheijde Taruw, en Garst Aijren beslooten, want soo ze daar in niet beslooten lagen, onmogelijk zouden ze daar uijt komen. En nogtans sullen de Aijren, veel min de taruw-greijnen, int ontledigen vande Taruw, ons[a)] voort komen[36)], maar dat groot geheijm voor onse oogen verborgen blijven[37)].

Het Menschelijk Schepsel nu, stel ik vast, leijt beslooten in een Dierke van het Mannelijk zaad, maar dat het Menschelijk vernuft tot in dat groot geheijm, soo diep sal indringen, dat wij bij geval[38)], of bij ontledinge, van een Dierke uijt het Mannelijk zaad, een gans Mensch sullen komen te sien, is voor mij onbegrijpelijk.

[+]Wat mijne vergroot glasen aan gaan, daar van wil ik mij niet beroemen, ik maak deselvige soo goet, als in mijn vermogen is, en moet seggen, dat wij sedert veel jaren niet alleen beter, en beter, hebben geslepen, maar ook de selve van tijd, tot tijd[39)], beter hebben gemonteert, waar aan ook veel gelegen is, en ik hebber wel behaamt[40)], die vergroot glasen maken, en haar daar over beroemen, selfs geen bequaamheijt hadden, om te oordeelen, of een glas scharp ontdekt. En gelijk ijder niet bequaam is om van een vergroot glas wel te oordeelen, veel min kan men bequaam sijn om ontdekkingen voort te brengen, en dus doende, moet ijemant die nieuwe ontdekkingen tragt int ligt te brengen, niet van een gesigt oordeelen, maar men moet deselvige veel malen sien, want mij komt te meer malen voor, dat luijden siende door een vergroot-glas, seggen nu sie ik dat, en dan weder dat, en wanneer men haar onderrigt, sien ze dat ze in haar meijninge bedrogen zijn, en dat meer is, kan[41)] selfs[b)] die geene die door vergroot glasen gewoon is te sien, door al te schielijken oordeel in sijn meijninge verleijt werden. [+]*Microscopen*.

Terwijl ik besig ben, om dese te schrijven, heb ik 8. à. 10. vergrootglasen leggen[c)], die door mij met silver gemonteert sijn, en al hoe wel ik gans geen onderrigtinge en hebbe gehad, om in eenig metaal met hamer ofte vijl, te arbeijden, soo monteer ik egter[14)] mijn glasen, en mijn werktuijgen sijn soo toe gestelt[42)], dat werkbasen int gout, seggen, mij niet[43)] en[d)] sullen na werken.

Dese glasen vergrooten de eene wat meer als de andere, voor welke geseijde Vergroot glasen, de Dierkens staan, die int Mannelijk zaad van een Mensch zijn.

35) *verscheijde*, van elkaar verschillende.
a) A: niet
36) *ons voort komen*, voor ons zichtbaar zijn.
37) Zie voor de kiemen in korrels van tarwe en gerst Brief 100 [55] van 13 juni 1687, *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 252-270; Brief 109 [64] van 24 augustus 1688, *idem*, Dl. 7, blz. 374-386; en Brief 120 [72] van 22 april 1692, *idem*, Dl. 9, blz. 32-34.
38) *bij geval*, bij toeval.
39) *van tijd, tot tijd*, in de loop van de tijd.
40) *behaamt*, ontmoet. Zie voor dit buitengewone woord DAMSTEEGT, 'Behamen'.
41) Er is hier sprake van een ongewone woordorde. Men leze: en wat meer is, zelfs degene die gewend is door vergrootglazen te kijken, kan... enz.
b) A: soo kan self
c) A: voor mij leggen
14) *egter*, toch.
42) *toe gestelt*, vervaardigd; ook: voor een bepaald doel geschikt gemaakt.
43) Men leze: dat ze mij niet.
d) A: te

Now we have discovered different germs in Wheat, Barley, etc., and consequently in each of them different wheat and barley ears are no doubt enveloped, for if they were not enveloped therein, they could not possibly come out of them. And yet the Ears, and even less so the wheat grains during the dissection of the Wheat, will not become visible to us, but this great mystery will remain hidden from our eyes[14].

Now I firmly believe that a Human Creature is enveloped in an Animalcule from the Male sperm, but it is incredible to me that human intelligence will penetrate this great mystery so deeply that by accident or upon dissection of an Animalcule from the Male sperm we shall come to see a whole Human being.

[+]As to my magnifying glasses, I do not want to boast of them. I make them as good as lies in my power, and I must say that for many years past we have not only ground them better and better, but we have also mounted them better in the course of time, a thing which is very important; and I have to do with some who make magnifying glasses and brag of them, but who themselves were unable to judge whether a glass does or does not disclose things sharply. And just as not everyone is capable of judging a magnifying glass properly, even less so can one make discoveries, and thus a person who is trying to publish new discoveries should not judge by one look, but he should see them many times. Indeed, it happens to me more than once that people, looking through a magnifying glass, say: now I see this, and now that; and when one teaches them, they see that they have been deceived in their opinion. And what is more: even a person who is accustomed to look through magnifying glasses may be deceived in his opinion by too quick a judgement. [+]*Microscopes.*

While I am writing this letter, I have 8 or 10 magnifying glasses lying about, which have been mounted in silver by me; and although I never received any instruction in working in any metal with a hammer or a file, still I mount my glasses, and my tools have been fitted in such a way that master goldsmiths say that they cannot emulate me.

Of these glasses, one has a somewhat greater magnifying power than another, and in front of the said Magnifying glasses are placed the Animalcules present in the Male sperm of a Man.

14) For the germs in grains of wheat and barley, see Letter 100 [55] of 13 June 1687, *Collected Letters*, vol. 6, p. 253-271; Letter 109 [64] of 24 August 1688, *idem*, vol. 7, pp. 375-387; and Letter 120 [72] of 22 April 1692, *idem*, vol. 9, pp. 33-35.

Dese Vergroot-glasen sijn soo toe gestelt, dat schoon ik nu 25. ende dan 100. Dierkens te gelijk kome te sien, met de tijd van een polsslag weder[a)] andere voor mijn gesigt, doe voort komen. En in alle mijne waarnemingen, en is mij noeijt een Dierke te vooren gekomen, dat waarlijk ander half grooter was, als andere die in groote menigte daar gevonden werden, soo dat het bij mij vast staat, dat de geseijde Dierkens, tot geen hoe grootheijt en konnen toe nemen, soo lang ze inde Baar-moeders zijnde, uijt deselve geen voetsel hebben genooten.

[+]Soo nu een Dierke een weijnig te verre, van het brant-punct van het Vergroot glas af staat, soo komt ons door een seer vergrootende glas, maar de uijt puijlende deelen van het lighaam voor, en dus vertoont ons het Dierke kleijnder, als het anders wel doen soude; en als wij het Dierke wat nader aan het glas stellen, komen wij de ommetrek van het Dierke gewaar te werden, door welke laaste stellingen, wij het eene Dierke grooter[d)] souden oordeelen, als het andere. [+]*Artefacten*.

Het kan ook wel wesen, dat wanneer twee Dierkens nevens den anderen[26)] ofte ook wel voor een gedeelte op malkanderen leggen, en dat wij maar eene staart komen te sien, wij in sulken gevalle, wel souden oordeelen, dat wij een Dierke sagen, dat veel in groote, buijten andere was uijt stekende, en in sulk doen, concepten smeden, van ijets te sien, het geene inder daat niet waar was.

In dese gesigten, op de naeuwkeurigste beschouwingen, sien wij wel, dat de deelen van binnen int lighaam vande Dierkens zijnde, door de huijt wat uijt puijlen, nu met een rondagtig deeltge daar in te sien, en dan weder twee á. drie deelen die uijt puijlende zijn, en dan weder een, ende ook wel twee langagtige deelen, nevens den anderen[26)] leggende, ende dat ijder van dese deelen, een helder wesen vertoonen[44)] int kort, wij sien in ijder lighaamtge, dat gesepareert van andere deelen is leggende[c)], wel een bijsondere[45)] gestalte, want gelijk nu een Dierke met sijn rugge na ons toe leijt, soo kan een ander weder nu met de buijk; dan op sij, kort om, het kan in soo veel bijsondere schikkinge, ons voor komen, als enig groot Dier, voor onse bloote oogen soude konnen om wentelen, of ook in bogten leggen. Ja daar souden ook wel 4. dierkens soo danig bij den anderen[26)] konnen leggen, dat twee staarten de armen, ende de twee andere staarten de beenen souden vertoonen.

[+]Ik kan niet na laten, tot UE. Hoog Edele Heeren te seggen, hoe dat ik kome te handelen, om de Dierkens int Mannelijk zaad, soo distinct[46)] te sien als het mij mogelijk is; want als wij het Mannelijk zaad van eenig Dier sien, soo het is; soo verveelen[47)] de menigvuldige Dierkens niet alleen het gesigt, maar ze beletten de naeuwkeurige beschouwingen. Maar nu neme ik een kleijne spelde hooft groote van het Mannelijk zaad, en dat vermenge ik met een gemene druppel groote, suijver regen water[48)]. [+]*Vervaardiging van preparaat*.

a) in A foutief *die weder*
d) A: af leggende
26) *nevens, bij den anderen*, naast, bij elkaar.
26) *nevens, bij den anderen*, naast, bij elkaar.
44) *een helder wesen vertoonen*, er licht gekleurd uitzien.
c) A: veel grooter
45) *bijsondere*, verschillende.
26) *nevens, bij den anderen*, naast, bij elkaar.
46) *distinct*, hier: afzonderlijk.
47) *verveelen*, hinderen, lastig zijn voor.
48) *een gemene... regen water*, een hoeveelheid zuiver regenwater ter grootte van een normale druppel.

These Magnifying glasses have been so arranged that though I see now 25, now 100 Animalcules at a time, in the time of one beat of the pulse I get others before my eyes again. And in all my observations I never came across any Animalcule that was really one and a half times bigger than others which are found there in great numbers, so that I am convinced that the said Animalcules cannot attain to any size as long as, while being in the Wombs, they have received no nutrition therefrom.

[+]If an Animalcule is a little too far away from the focus of the magnifying glass, through a glass with a very high magnifying power only the protruding parts of the body become visible to us, and thus the Animalcule appears smaller to us than it would otherwise; and if we place the Animalcule somewhat nearer to the glass, we begin to perceive the contour of the Animalcule, and as a result of these last dispositions we should judge one Animalcule to be bigger than the other. [+]*Artefacts*.

It may also happen that when two Animalcules lie side by side, or one partly on top of the other, so that we see only one tail, in such a case we may judge that we saw one Animalcule much exceeding others in size, and we may then conceive we see something which in reality is not true.

In these spectacles, when we look very closely, we see that the parts inside the body of the Animalcule protrude somewhat through the skin, now a roundish part being visible therein, then again two or three parts which protrude, and then again one and sometimes also two rather long parts lying side by side, and that each of these parts has a light colour. Briefly, we see that each little body lying separate from other parts has a different shape; for while one Animalcule lies with its back towards us, another may lie with the belly towards us, or on its side. Briefly, it may be visible to us in as many different postures as any big Animal might turn about before our naked eye or may lie coiled up. Nay, 4 animalcules might even lie side by side in such a way that two tails might appear to be the arms and the two other tails the legs.

[+]I cannot omit to tell Your Honours how I proceed in order to see the Animalcules in the Male sperm as distinctly as possible, for when we see the Male sperm of any Animal such as it is, the numerous Animalcules not only impede our sight, but they also prevent accurate observations. But I take the quantity of a small pin's head of the Male sperm and I mix this with an amount of clean rain-water the size of a normal drop. [+]*Preparation of specimen*.

Dese vermengde[a)] stoffe, spreije ik wijd, ofte dun uyt[b)] en ook wel soo dun als het mij doenlijk is, ende dat op uijt nemende dun[c)], en helder glas, bij mij tot dien eijnde vaardig[49)] gemaakt, door welk doen ik niet alleen, een dunder wateragtige vogt, ontrent de Dierkens brenge, maar ze leggen op veele plaatsen, soo gesepareert van een, dat ze malkanderen niet en raken. Dit doen agt ik voor mij als nog de beste middel, om de kleijne Dierkens inde gront, soo veel als 't mogelijk is, te beschouwen.

[+]Een gedeelte van dese verspreijde Dierkens, brenge ik voor soo danige vergrootende glasen, als ik oordeel de bequaamste daar toe te sijn, en dus schijnen ze voor mijn gesigt te leggen, als in een open velt, die ik nu besigtig op een heldere dagh, en dan ook wel voor een kaars, en om nog meerder ligt te hebben, gebruijk ik ook wel een metale holle spiegel, maar voor al moet men sig wagten, van eenige beschouwingen tegen de son te doen, om dat in sulk doen, den ommetrek van ijder Dierke soo veel couluuren vertoonen[d)], als wij bij na in een regen boog gewaar werden. [+]*Belichting van preparaat*.

[+]Ik hebbe ook wel waar genomen, dat tusschen de Dierkens kleijnder rondagtige deeltgens lagen; en alsoo deselve mij wel sijn te vooren gekomen, dat ik mij in beelde dat ze staarten hadden, soo nam ik wel in gedagten of de soodanige deeltgens niet wel jonge Dierkens mogten zijn, want sekerlijk sullen de Dierkens voort teelen, ofte van kleijnder, tot haar volkome groote werden, en wie weet of soodanige Dierkens inde tijd van 24. uren niet tot haar volkome groote komen, gelijk wij in kleijne water dierkens hebben waar genomen, ende daar benevens, als soo danige Dierkens komen[e)] te sterven, niet wel tot voetsel en groot makinge van andere verstrekken[50)]. [+]*Voortplanting van spermatozoën*.

Hier mede beeld ik mij in, dat ik het versoek vanden Autheur hebbe voldaan, namentlijk, met mijne waarnemingen, en gevoelen daar ontrent, op te lossen[51)], die ik niet beter kan addresseren als aan UE. Hoog Edele Heeren.

Ik soude mijn pligt van dankbaarheijt ontrent de ontfangene Transactions die ik nu ontrent 2. maanden geleden hebbe bekomen, wel eerder laten toe komen hebben, hadde ik niet van voornemen geweest, eenige waarneminge daar nevens te senden[52)], en sal onder des blijven[f)].

Hoog Edele Heeren

Hare Hoog Edele Onderdanigen en
Verpligten Dienaar
Antoni van Leeuwenhoek.

a) hs: vermenge
b) in het hs. ontbreekt *uyt*
c) A: uytnemend seer dun
49) *vaardig*, gereed.
d) A: sou vertoonen
e) in het hs. foutief *komende*
50) Zie voor L.'s opvattingen over het ontstaan en de groei van spermatozoën RUESTOW, 'Images and ideas', blz. 208-222.
51) *op te lossen*, uiteen te zetten.
52) L.'s volgende brief aan de Royal Society is Brief 210 [117] van 23 juni 1699, in dit deel. Hierin bespreekt hij opnieuw zijn generatieleer.
f) in A hierna alleen *A. van Leeuwenhoek*.

I spread this mixed material out in a wide or thin layer and even as thinly as possible, and this on extremely thin and clear glass prepared by me for this purpose, by which procedure not only do I provide a thinner, watery fluid about the Animalcules, but in many places they are so far dispersed that they do not touch each other. So far I deem this procedure as yet the best method for examining the Animalcules thoroughly, as well as possible.

+I place some of these dispersed Animalcules before glasses with such magnifying power as I think to be most suitable for it, and thus they appear to lie before my eyes as in an open field. I now inspect them on a clear day, and sometimes also before a candle; and in order to have even more light, I sometimes also use a concave metal mirror. But one should beware especially lest one make any observations against the sun, because if one does this, the contour of each Animalcule will show almost as many colours as we perceive in a rainbow. +*Illumination of specimen*.

+I have sometimes also observed that smaller roundish particles lay among the Animalcules; and since they sometimes appeared to me in such a way that I imagined they had tails, I considered whether these particles might not be young Animalcules. For the Animalcules will no doubt procreate, or grow from a smaller to their full size, and who knows whether these animalcules do not attain their full size in the space of 24. hours as we have observed with small aquatic animalcules; and further whether, when these Animalcules die, they may not serve for the nutrition and growth of others[15)]? +*Reproduction of spermatozoa*.

With this I think I have satisfied the Author's request, viz. to set forth my observations and opinion on the matter, which I can address no better than to Your Honours.

I should have communicated sooner my debt of gratitude for the Transactions I received about 2. months ago had I not intended to send some observations along with this[16)]. Meanwhile I remain,

Very Noble Sirs,
Your Honours Humble and Indebted Servant
Antoni van Leeuwenhoek.

15) For L.'s views about the genesis and the growth of spermatozoa, see RUESTOW, 'Images and ideas', pp. 208-222.

16) L.'s next letter to the Royal Society is Letter 210 [117] of 23 June 1699, in the present volume. In the latter he again discusses his theory of generation.

Brief No. 201 [117]
23 Juni 1699

Gericht aan: de Royal Society.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Londen, Royal Society, MS. 1973, Early Letters L.3.8; zes kwartobladzijden.

Gepubliceerd in:

Philosophical Transactions 21 (1699), no. 255 (augustus 1699), blz. 270-272. - Vrijwel volledige Engelse vertaling.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 101-108, (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 95-102, (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 49 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 95-96. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Weerlegging van de bezwaren van LISTER tegen L.'s generatieleer. Vergelijking van de zaadcel met een appelpit, waaruit tenslotte ook de gehele boom voortkomt. Spermatozoën moeten zich tevens vermenigvuldigen. Verzet tegen de leer van de spontane generatie. Veronderstelling van het bestaan van mannelijke en vrouwelijke spermatozoën.

Opmerkingen:

Een volledige, eigentijdse Engelse vertaling in handschrift bevindt zich te Londen, Royal Society, MS. 1974, Early Letters L.3.9; zeven kwartobladzijden. De brief werd gelezen in de vergadering van de Royal Society van 28 juni 1699 (RS, *Journal Book Original*, Dl. 10, blz. 134).

Letter No. 201 [117]
23 June 1699

Addressed to: the Royal Society.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is to be found in London, Royal Society, MS. 1973, Early Letters, L.3.8; six quarto pages.

Published in:

Philosophical Transactions 21 (1699), no. 255 (August 1699), pp. 270-272. - Practically complete English translation.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 101-108 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 95-102 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 49 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, pp. 95-96. - Dutch excerpt.

Summary:

Refutation of the objections of LISTER against L.'s theory of generation. Comparison of the spermatozoon with the pip of an apple, from which after all the whole tree also grows. Spermatozoa also have to reproduce. Opposition to the theory of spontaneous generation. Assumption of the existence of male and female spermatozoa.

Remarks:

A complete, contemporary English translation in manuscript is to be found in London, Royal Society, MS. 1974, Early Letters, L.3.9; seven quarto pages. The letter was read out in the meeting of the Royal Society of 28 June 1699 (RS, *Journal Book Original*, vol. 10, p. 134).

Delft in Holland den 23^{e} junij 1699.

Hoog Edele Heeren.

Mijn laasten alderonderdanigsten, aan UE. Hoog Ed: Heeren, is geweest den 9^{e} deser[1)], ende des daags daar aan, ontfange ik door twee Heeren, die uijt Engelant quamen, ende te Leijpzig thuijs hoorden, twaelf distincte Philosophicall Transactions, als namentlijk, die inden jare 1698. sijn uijt gegeven[2)] voor welke milde mede deelinge ik ten hoogsten dankbaar blijf.

*Bezwaren van Lister.

[+]Ik hebbe inde Philosophicall Transaction, N^{o} 247. f^{o} 337.[3)] gesien de tegen werpingen, of vraags gewijse voor stellingen, die de zeer Geleerde Heer D^{r} Martin Lister[4)], tegen mijne stellingen, ontrent de Voorteelinge uijt een Dierke van het Mannelijk zaad, komt te doen.

Ik moet hier op tot UE. Hoog Ed: Heeren seggen, dat de gemelte tegen werpingen, mijn gevoelen, niet een stip, om soo te spreeken doen veranderen.

*Preformatie in appelpit.

[+]Wij sien meest door gaans[5)], dat de Voorsigtige[6)] Natuur, ontrent de Voorteelinge, ist in Dieren, ist in Vissen, ja in alle zaaken, seer na[7)], op een ende deselve wijse komt te werken[8)]. Want soo weijnig redenen als wij hebben[9)] om te vragen, hoe dat uijt een zaatge van een Boom, laten wij nemen een Appel Boom, en welk

1) De bedoelde brief is Brief 200 [116] van 9 juni 1699, in dit deel.
2) Het betreft hier de nummers 236 t/m 247 die samen Dl. 20 van de *Philosophical Transactions* vormen.
3) In de *Philosophical Transactions* 20, no. 244 (september 1698) staat op de door L. genoemde bladzijde: *An objection to the new Hypothesis of the Generation of Animals from Animalcula in Semine Masculino. By Dr. Martin Lister, Fellow of the Colledge of Physicians and Royal Society*. LISTER zegt dat hij een argument heeft vergeten *amongst the many Arguments which* (he has) *used to confute the Opinion of Mr. Leeuwenhoeck*. De Latijnse tekst luidt:
Rursus quaero, si humanum corpus nascatur ab animalculo è semine masculino unde sint ista animalcula genita? & quidem generantur ad plurimos annos; scilicet ab adulto viro ad extremam usq; senectutem; certe à coitu peracto longè maxima eorum pars ejicitur; unde nova soboles indies succrescat, necesse est. An vero haec animalculorum proles ferè diurna à sui similibus animalculis generentur, vel sponte nascantur? Posterius te, Leeuwenhoecke, existimare haud facilè credo, quia tu, si quis alius, automata mirificè confutasti: si prius verò putes ipsa etiam illa animalcula, dum in semine masculino sunt, adulta esse sequetur, quòd generare potes sunt. At quam absurdum hoc sit, tute cogita; scilicet eadem animalia bis adolescere, *nempe semel in semine masculino, atq; iterum in humano statu atq; conditione*. [Dam.]
LISTER verwijst hierboven naar zijn *Conchylorum bivalvium utriusque aquae exercitatio anatomica tertia huic accedit dissertatio medicinalis de calculo humano* (Londen, 1696), blz. 114.
4) MARTIN LISTER (1638?-1712), arts en natuuronderzoeker, publiceerde een groot aantal werken op geologisch en biologisch gebied. Zie het Biogr. Reg. in dit deel.
5) *meest door gaans*, meestal.
6) *Voorsigtige*, voorzienige.
7) *seer na*, nagenoeg.
8) Zie voor analyse van L.'s opvattingen over de spermatozoën en de spontane generatie RUESTOW, 'Images and ideas', en IDEM, 'Leeuwenhoek'.
9) Het tweede lid van de hier begonnen vergelijking ontbreekt.

Delft in Holland, the 23rd of June 1699.

Very Noble Sirs.

My last most humble letter to Your Honours was that of the 9th inst.[1)], and the next day I received through two Gentlemen, who came from England and had their home in Leipzig, twelve different Philosophical Transactions, viz. those which were published[2)] in the year 1698, for which generous present I am highly grateful.

[+]In the Philosophical Transaction No. 247, Folio 377[3)], I saw the objections or proposals in the form of questions which the Very Learned Dr. Martin Lister[4)] makes against my theses concerning Procreation from an Animalcule out of the Male sperm.

[+]*Objections from Lister.*

I have to tell Your Honours about this that the said objections do not, so to speak, make me change my opinion by one jot.

[+]We always see that Provident Nature proceeds practically in one and the same way as regards Procreation, be it in Animals, in Fishes, nay, in all things[5)]. For we have little reason to ask how out of the seed of a Tree - let us take an Apple-

[+]*Preformation in apple pip.*

1) The letter referred to is Letter 200 [116] of 9 June 1699, in the present volume.
2) This is a reference to the numbers 236 to 247 inclusive, which together form vol. 20 of the *Philosophical Transactions*.
3) In the *Philosophical Transactions* 20, no. 244 (September 1698) it says on the page mentioned by L.: *An objection to the new Hypothesis of the Generation of Animals from Animalcula in Semine Masculino. By Dr. Martin Lister, Fellow of the Colledge of Physicians and Royal Society*. LISTER says that he has forgotten to mention one argument *amongst the many Arguments which* (he has) *used to confute the Opinion of Mr. Leeuwenhoek*. The Latin text reads (in an English translation):
'Once again I ask the question: if the human body is formed from an animalcule from the male semen, whence do those animalcules come? Indeed, they are formed for a period of a great many years, that is to say: from the moment a man is adult until his extreme old age. Undoubtedly by far the greater part is ejected through the coitus. Necessarily, from day to day a new accretion must therefore arise. But are these descendants of the animalcules generated almost daily from identical animalcules, or are they formed spontaneously? I can hardly believe, Leeuwenhoek, that you assume the latter, because you have refuted spontaneous generation, better than anyone else, in an admirable way. However, if you take the former view, it must follow therefrom that those animalcules are adult as long as they are in the male semen, because they are able to reproduce. But just think how absurd this is, to wit that the same animalcules become adult twice, in fact: in the male semen and then the second time in the state and condition of man.' [Dam.]
LISTER refers above to his *Conchylorum bivalvium utriusque aquae exercitatio anatomica tertia huic accedit dissertatio medicinalis de calculo humano* (Londen, 1696), p. 114.
4) MARTIN LISTER (1638?-1712), physician and naturalist, published a great many works in the fields of geology and biology. See the Biogr. Reg. in the present volume.
5) For an analysis of L.'s ideas about the spermatozoa and spontaneous generation, see RUESTOW, 'Images and ideas', and IDEM, 'Leeuwenhoek'.

zaatge wij weten dat een kern, ofte pittge uijt een Appel is, niet alleen een gantsche Boom, maar ook in korte jaren, veel duijsenden van Boomen konnen voortkomen; ende dat alle de Boomen, die op onsen Aert-kloot bevonden werden, afhankelijk zijn, uijt de zaaden van Boomen, die int eerste op onsen Aertkloot geschapen sijn geweest.

Nu ist, dat wij in een zaad van een Appel, komen te sien, de bladeren hoe wel deselve ongemeen kleijnder zijn, als ons de bladeren, in andere zaaden van Boomen, veel maal voor komen[10]; Maar naar advenand[11] de kleijnheijt der bladeren, komt ons inde pit van een zaad, van een Appel, veel grooter voor, dat deel, dat tot de stam vande Boom sal op wassen, en hier in[a] sien wij de Pit[12] vanden Boom, ende een groote menigte van vaaten, die voor een gedeelte de sappen souden op voeren, ende de schors; Maar wij sullen beeld ik mij in, noijt inde verborgentheden soo diep konnen in dringen, dat wij inde plant, die wij uijt het zaad vanden Appel souden tragten te ontledigen, de[b] Boom met sijn takken, veel min de Bloesems, en Appelen sullen ontdekken; en schoon sulke na spooringen voor onse oogen verborgen sal blijven, soo leert ons de daaglijkze ondervindinge, dat uijt een zaad van een Appel, een jonge plant voort komt; welke plant, na verloop van eenige jaren, niet alleen een Boom is geworden, maar deselve draagt ook Appelen. Nu heeft waarlijk de gantze Boom, ende de Vrugt, in het zaad van een Appel op geslooten geweest, want soo het in het zaad niet op geslooten hadde geweest, soo soude (na mijne stellinge) onmogelijk de Boom, en Vrugt, daar uijt gekomen hebben.

[+]Moeten wij niet verstelt staan, als wij gedenken aan de Voorteelinge van soo veele zoorte van Vissen, die kuijt hebben, en welkers Mannelijke zaaden de Hom is, namentlijk, dat uijt een Hom, laten wij de kabbeljaeuw noemen, soo veele milioenen van Dierkens jaarlijks voort komen; ende op[c] die tijd, als de kabbeljaeuw sijn Hom heeft geschooten, soo krimpen de lobbens, ofte Vrongs gewijse deelen vande Hom, soo danig in een, dat het maar vellen ofte menbranen gelijken; en wij sien, dat eenige weeken daar na, de Hom van tijd, tot tijd[13], in groote toe neemt, en vervolgens de Vrongs gewijse deelen vande Hom, weder werd vervult, met mannelijk zaad, dat ten tijde als de versameling[14] sal geschieden, soo danig een leven hebben bekomen, dat wij veel malen gesien hebben dat ze in een dunne vogt, daar ze in leggen, voort swemmen[15].

[+] *Spermaproduktie bij kabeljauw*.

10) Zie voor een beschrijving van de kiem in het zaad van de appel Brief 84 [45] van 30 maart 1685, *Alle de Brieven*, Dl. 5, blz. 208-212 en Brief 85 [46] van 13 juli 1685, *ibidem*, blz. 214-268, i.h.b. blz. 228.
11) *naar advenand*, in verhouding tot.
a) A: hier
12) *de Pit*, het merg.
b) in hs. foutief *de de*
c) in hs. foutief *ende dat op*
13) *van tijd, tot tijd*, geleidelijk.
14) *versameling*, paring.
15) L. beschreef voor het eerst homvocht bij vissen, met name bij de kabeljauw, in Brief 38 [24] van 18 maart 1678, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 340-342, waar hij het opgebouwd zag uit globulen. Bewegende, langwerpige deeltjes in homvocht beschreef hij in Brief 42 [27] van 21 februari 1679, *ibidem*, blz. 418-420 en in Brief 43 [28] van 25 april 1679, *idem*, Dl. 3, blz. 6. Een berekening van de verhouding van het aantal mensen op aarde en het aantal spermatozoën in de hom van een kabeljauw (nl. 10.000 per zand) is te vinden in Brief 70 [37] van 22 januari 1683, *idem*, Dl. 4, blz. 18; Brief 72 [38] van 16 juli 1683, *ibidem*, blz. 62-64; en Brief 109 [64] van 24 augustus 1688, *idem*, Dl. 7, blz. 386-392.

Tree -, which seed we know to be a kernel or a pip out of an Apple, can grow not only a whole Tree, but also in a few years many thousands of Trees; and all the Trees which are found on our Globe proceed from the seeds of the Trees that were originally created on our Globe.

Now in a seed of an Apple we come to see the leaves, although they are very much smaller than the leaves in other seeds of Trees often appear to us[6]. But in proportion to the smallness of the leaves the part that is to grow into the trunk of the Tree appears to us much bigger in the pip of the seed of an Apple, and in this we see the Pith of the Tree and a great many vessels which are partly to carry up the saps, and the bark. But I believe we shall never be able to penetrate so profoundly into the mysteries that we shall discover, in the germ we should try to remove from the seed of the Apple, the Tree with its branches, much less so the Blossoms and Apples. And although such investigations will remain hidden from our eyes, daily experience teaches us that from the seed of an Apple a young plant is produced, which plant after some years not only has become a Tree, but also bears Apples. Now it is certain that the whole Tree and the Fruit had been enveloped in the seed of an Apple, for if it had not been enveloped in the seed, the Tree and the Fruit (according to my theses) could not possibly have sprung out of it.

[+]Must we not wonder when we think of the Procreation of so many kinds of Fishes which have spawn and whose Male sperm is the Milt, viz. that so many millions of Animalcules annually proceed from one Milt, e.g. of the cod. And at the time when the cod has released its Milt the lobes or Twisted parts of the Milt shrivel so much that they seem to be nothing but skins or membranes. And we see that some weeks afterwards the Milt gradually increases in size and subsequently the Twisted parts of the Milt are filled again with male sperm, which at the time when copulation is to take place has become so lively that we have often seen it swimming in a thin fluid in which they lie[7].

[+] *Sperm production in cod.*

6) For a description of the germ in the seed of the apple, see Letter 84 [45] of 30 March 1685, *Collected Letters*, vol. 5, pp. 209-213 and Letter 85 [46] of 13 July 1685, *ibidem*, pp. 215-269, in particular p. 229.

7) L. first described milt fluid in fishes, in particular in the cod, in Letter 38 [24] of 18 March 1678, *Collected Letters*, vol. 2, pp. 341-343, where he saw it to be formed of globules. Moving, oblong particles in milt fluid were discribed by him in Letter 42 [27] of 21 February 1679, *ibidem*, pp. 419-421 and in Letter 43 [28] of 25 April 1679, *idem*, vol. 3, p. 7. A calculation of the proportion between the number of human beings on the earth and the number of spermatozoa in the milt of a cod (to wit: 10,000 per grain of sand) is to be found in Letter 70 [37] of 22 January 1683, *idem*, vol. 4, p. 19; Letter 72 [38] of 16 July 1683, *ibidem*, pp. 63-65; and Letter 109 [64] of 24 August 1688, *idem*, vol. 7, pp. 387-393.

Dit soo sijnde, moeten wij immers[16] vast te stellen, dat wanneer een kabbeljaeuw zijn mannelijk zaad geschooten heeft, inde Hom nog veel zaadelijke stoffe van Dierkens is over gebleven, waar uijt meerder zaadelijke Dierkens moeten voortkomen, als het jaar daar te vooren sijn uijt geschooten geweest, om dat de Vissen van jaar, tot jaar, grooter werdende, hare Hom ook in groote is toe nemende.

+Dat nu dese Dierkens uijt sig selven souden voortkomen, is voor mij onbegrijpelijk, want zoo ze uijt sig selven voort quamen, soo beeld ik mij in[17], souden de Mannelijke Dierkens niet alle, met een ende deselve hoe danigheijt sijn begaaft, gelijk ze nu zijn. Want wij bevinden niet dat de Mannelijke zaaden van kabbeljaeuw, met de Vrouwelijke Eijeren van andere Vissen, vereenigen, schoon ze op eene tijd versamelen[18], en onder een swemmen. Alleen hebben wij waar genomen, dat de Vissen die wij Tonge en Scharre noemen, hare uijt geschoote zaaden (dog seer selden) met den anderen[19] vermengen, waar van dan een vis voort komt, die nog Scharre, nog[20] Tonge is, die de Vissers de naam van scharretong geven[21].

+*Verwerping van spontane generatie*.

Nu sijn ook de Vissen, soo veele zoorten alsser ook mogen gevonden werden, niet van selfs, maar afkomstig vande zaaden ende dat uijt die geene, die vanden beginne[22] geschapen zijn.

+Weten wij nu de Voorteelinge vande Vissen, dat die niet en geschiet, als uijt zaadelijke vermenginge van Manneke en Wijfke en weten wij het groot geheijm, dat in een zaatge van een Appel steekt, of beslooten leijt, waar om sullen wij niet mogen vast stellen, dat in een Dierke van het Mannelijk zaad, een gans Mensch op geslooten leijt, ende dat de Dierkens der Mannelijke zaaden, al[23] af komstig zijn, van den eerst geschapen Mensch.

+*Mens gepreformeerd in spermatozoïde*.

+Wij weten, dat de Testicullen meest bestaan uijt een seer dun en lang vat, dat in menigte van bogten is leggende, ende dat wij uijt het selvige naast aan den uijt gang gelegen[24], levende Dierkens hebben gehaalt.

+*Voortplanting van spermatozoën*.

Als wij ons nu in beelden[25], dat door dit lange en dunne vat, de Mannelijke zaad stoffe, waar mede dat lange vat gevolt is, van tijd, tot tijd[13], seer langsaam wordt voort gevoert, de geseijde stoffe, om[a] weder de plaats ten deele te vervullen, vande uijt gestoote Dierkens, die in ofte ontrent de samen koppelinge zijn af gevoert, en wie weet, of de Dierkens, eer ze zijn af gevoert, niet wel zadelijke stoffe hebben na gelaten waar uijt haar geslagt kan voort komen, en dat sonder

16) *immers*, in elk geval.
17) *beeld ik mij in*, meen ik, ben ik overtuigd.
18) *versamelen*, paren.
19) *met den anderen*, met elkaar.
20) *nog (...) nog*, noch (...) noch.
21) L. vergist zich hier. De schar, *Limanda limanda* (fam. Pleuronectidae), de tong, *Solea solea* (fam. Soleidae) en de scharretong, *Lepidorhombus whiff-iagonis* (fam. Bothidae) zijn drie verschillende vissoorten. De naam scharretong heeft vermoedelijk te maken met het uiterlijk van de betreffende vis, dat tussen dat van de tong en de schar in ligt.
22) *vanden beginne*, bij de Schepping.
23) *al*, alle.
24) Men leze: op een punt dicht bij de uitgang.
25) Op de voorwaardelijke bijzin sluit geen hoofdzin aan. Men leze daarom: Wij kunnen ons nu indenken, dat.... C heeft *nil autem obstat, quo minus nobis persuademus.*
13) *van tijd, tot tijd*, geleidelijk.
a) in A juister *om met de geseyde stoffe*

This being so, in any case we have to assert that when a cod has released its male sperm, in the Milt a large amount of seminal material of Animalcules is left, from which more seminal Animalcules must be produced than were released the year before, because, the Fishes growing bigger from year to year, their Milt also increases in size.

[+]Now it is incredible to me that these Animalcules should be generated spontaneously, for if they were, I think the Male Animalcules would not all be endowed with the same quality, as they now are. Indeed, we do not find that the Male sperm of cod unites with the Female Eggs of other Fishes, although they copulate at the same season and swim among each other. We have only observed that the Fishes we call Soles and Dabs mix their spawn with each other (but very rarely), from which a fish is then produced which is neither a Dab nor a Sole, to which the Fishermen give the name of lemon sole[8)].

[+]*Rejection of spontaneous generation*.

Now the Fishes also, however many kinds there may be found, have not been generated spontaneously, but have come forth from the spawn, viz. from those which were created originally.

[+]If we know that the Procreation of Fishes takes place in no other way but from intermingling of the seed of the Male and the Female, and if we know the great mystery involved or enveloped in the small seed of an Apple, why may we not assert that in an Animalcule from the Male sperm a whole Human being is enveloped and that all Animalcules from the Male sperm derive from the first Man that was created?

[+]*Man preformed in spermatozoon*.

[+]We know that the Testicles mainly consist of a very thin and long vessel lying in a great many windings and that we have removed living Animalcules from it at a point near the exit.

[+]*Reproduction of spermazoa*.

Now we can conceive that through this long and thin vessel the Male seminal material with which this long vessel is filled is gradually transported very slowly, so that the said material will partly fill up again the place of the ejected Animalcules which have been carried off during or about the time of the copulation; and who knows whether the Animalcules, before being carried off, may not have left behind seminal material from which their species can be produced, and

8) Here is L. mistaken. The dab, *Limanda limanda* (fam. Pleuronectidae), the sole, *Solea solea* (fam. Soleidae), and the lemon sole, *Lepidorhombus whiff-iagonis* (fam. Bothidae) are three different fish species. The name lemon sole presumably has to do with the outward appearance of the fish in question, which lies between that of the sole and that of the dab.
L.'s allusion to the names of the fishes becomes clear if one realizes that in Dutch the lemon sole is called *scharretong*, a word composed of the words for dab (*schar*) and sole (*tong*).

versameling[14)], gelijk wij waar genomen hebben, dat kleijne Dierkens, op verre na niet vol wassen zijnde, sonder te versamelen, haars gelijk voort brengen[a)], ende sedert die tijd, in groote nog zijn toe nemende, en nader hand veranderde in vliegende schepsels[26)].

[+]Het sal veele vreemt voor komen, als niet konnende begrijpen[27)], hoe in een Dierke uijt het Mannelijk zaad, dat soo onbegrijpelijk[b)] kleijn is, een soo groot geheijm, als een Menschelijk Lighaam begrijpt, kan op geslooten leggen; Maar als wij in dagtig zijn, datter levende schepsels in wateren zijn, die menigmaal voor ons gesigt sijn gekomen, en welke rondagtig van lighaam zijnde, niet dikker waren, dan het dunste eijnde vande staart is, van een Dierke inde Mannelijke zaaden, ende daar bij geoordeelt hebbe, dat soo danige kleijne Dierkens met haar duijsent milioenen te samen, niet meer lighaams uijtmaken[28)] als een grof zand[29)] groot is, (als voor desen hebbe geseijt[30)]) en als wij dan daar nevens gedenken, uijt al wat saaken[c)] en werktuijgen het lighaam van soo een Dierke bestaat, waar mede het sig beweegt ende verplaast ende daar benevens, wat een groot geheijm, in soo een Dierke kan gehuijsvest zijn, soo moeten wij als verbaast staan, als niet konnende beseffen, de hoe kleijnheijt der deelen, waar uijt de schepsels sijn te samen gevoegt, en seggen in ons selven, hoe ondoorgrondelijk is de diepte der wijsheijt.

[+]*Geen problemen door afmetingen*.

[+]Na de maal tot nog toe, mij geen saaken en zijn te vooren gekomen, die eenige de minste schrupel[31)] in mijn maken, om van mijn gevoelen af te stappen, en aan te nemen, datter schepsels van sig selfs souden voort komen, soo blijf ik als nog van geloof, dat uijt de Dieren der Mannelijke zaaden, soo danige Dieren voort komen, welkers geslagt[32)], al vanden beginne[22)] geschapen is, ende dat als nog voor mijn geen nader stellingen overig zijn. Want soo der[33)] Dieren van sig selfs konden gebooren werden, dat ik als een mirakel soude agten, soo mosten niet[d)] alle menuiten, maar alle seconden tijts, milioenen van miracullen geschieden, dat niet aan te nemen is, en wanneer sulks geschiede, soude daaglijks nieuwe schepselen, te voorschijn moeten komen, dat wij niet gewaar werden.

[+]*Geen spontane generatie*.

14) *versameling*, paring.
a) A: voortbragten
26) L. vergelijkt hier de veronderstelde voortplanting van de spermatozoën, die zonder voorafgaande paring gebeurt, met die van de bladluizen. Bij deze insektesoorten komt parthenogenese voor, een ongeslachtelijke voortplanting die voor het eerst is beschreven door L. Zie Brief 147 [90] van 10 juli 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 276-278 en blz. 284-288; Brief 155 [94] van 20 augustus 1695, *idem*, Dl. 11, blz. 68-76; en Brief 172 [104] van 26 augustus 1696, in dit deel.
27) *als niet konnende begrijpen*, omdat ze niet kunnen begrijpen.
b) A: onbedenkelijk (*ondenkbaar*)
28) *niet meer lighaams uijtmaken*, geen groter volume beslaan.
29) Een *grof zand* is 0,659 mm^3.
30) Zie L.'s opmerkingen in Brief 188 [110] van 10 september 1697, bij aant. 53, in dit deel.
c) in A verbeterd *uyt wat saaken de werktuygen van het lighaam van soo een Dierke bestaan*
31) *schrupel*, twijfel.
32) *geslagt*, soort.
22) *vanden beginne*, bij de Schepping.
33) *der*, lees: er.
d) A: niet alleen

this without copulation, just as we have observed that small Animalcules, which are not full-grown by a long chalk, propagate their kind without copulation, and since that time increased in size and later changed into flying creatures[9].

[+]It will appear strange to many people, because they cannot understand how in an Animalcule from the Male sperm, which is so incredibly small, so great a mystery as a Human body can be enveloped. But if we bear in mind that there are living creatures in waters, which have often appeared before our eyes and which, having roundish bodies, were no thicker than the thinnest end of the tail of an Animalcule in the Male sperm, and if we have also judged that a thousand millions of these small Animalcules together occupy no more volume than a coarse grain of sand[10] (as I have said before[11]), and if we further bear in mind of how many things and organs the body of such an Animalcule consists, with which it moves from place to place, and further how great a mystery may lodge in such an Animalcule, we cannot but be amazed because we cannot understand the smallness of the parts of which the creatures are composed and we say to ourselves: how unfathomable is the depth of wisdom.

[+]*No problems with dimensions*.

[+]Since I have not so far seen any things which raised any doubt in me to make me abandon my opinion and assume that creatures should be generated spontaneously, I still believe that from the Animals from the Male sperm come forth those Animals whose kind was created originally, and that as yet no other theses are left to me. For if Animals could be born spontaneously - which I should deem a miracle - not only every minute, but every second, millions of miracles would have to take place, which cannot be assumed, and if this happened, new creatures would have to appear daily, which we do not perceive.

[+]*No spontaneous generation*.

9) Here L. compares the supposed reproduction of the spermatozoa, which takes place without a previous copulation, with that of the green flies (aphids). In these insect species parthenogenesis takes place, an asexual reproduction, first described by L. See Letter 147 [90] of 10 July 1695, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 277-279 and pp. 285-289; Letter 155 [94] of 20 August 1695, *idem*, vol. 11, pp. 69-77; and Letter 172 [104] of 26 August 1696, in the present volume.

10) A *coarse grain of sand* is 0,659 mm^3.

11) See L.'s remarks in Letter 188 [110] of 10 September 1697, note 23, in the present volume.

+Als wij nu hier bij doen, gelijk ik voor desen hebbe geoordeelt te sien, dat inde Dierkens vant Mannelijk zaad, het eene Dierke een weijnig was verschillende, van de andere, uijt welke gesigte ik een besluijt maakte, dat de eene soort Mannekens, ende de andere soort Wijfkens waren[34], en als dit plaats heeft in alle mannelijke zaaden, soo kan ik niet sien, waar om wij niet hondert maal meer redenen hebben om te gelooven, dat de Dierkens der Mannelijke zaaden, als ze volwassen zijn, met zaadelijke stoffe zijn versien, waar uijt haar geslagt weder voortkomt, dan dat wij in onse hersenen souden smeden, datter Dieren uijt sig selfs souden voort komen. *+Mannelijke en vrouwelijke spermatozoën.*

+Ik kan geen Dier (de kleijne vliegende schepsels aan een sijde gestelt) dat soo veel verandering onderworpen is, als de kik-vors, want uijt het Eij, komt een Dierke voort, dat eer na een Worm, als na een kik-vors gelijkt, en gelijk[35] het int eerst[a], niet en heeft konnen doen[36], als door het gins ende weder slaan van sijn staart, voort te swemmen, soo swemt het (kik-vors geworden sijnde) door het in halen, en uijt slaan van sijn vier pooten, en het loopt, en springt op het land, en raapt daar ook zijn kost[37]. *+Vergelijking met kikkervisje.*

Gelijk[38] nu[b] de verandering vande Dierkens uijt de Mannelijke zaaden, met de oogen niet en konnen na spooren, gelijk we in andere saaken wel komen te doen, soo hebben wij ook de vrijheijt, om onse redenkavelinge, soo als deselve op het alder aan merkelijkste, in onse Hersenen konnen gevormt werden, die[c] aan andere mede te deelen, op dat ijder het sijne, daar uijt mag trekken, na desselfs wel gevallen.

Mijn voornemen is, eer lang UE. Hoog Edele Heeren te laten toe komen, eenige van mijne waar nemingen, die mij inde loop, en stil staan van het Bloet, inde staart van een kikvors-worm sijn voor gekomen[39], en sal onder des blijven[d].

Hoog Edele Heeren.

Hare Hoog Edele onderdanigsten Dienaar.

Antoni van Leeuwenhoek.

34) L. maakte voor het eerst onderscheid tussen mannelijke en vrouwelijke spermatozoën in Brief 70 [37] van 22 januari 1683, *Alle de Brieven*, Dl. 4, blz. 10. Zie voor de ontwikkeling van L.'s ideeën RUESTOW, 'Images and ideas'.
35) *gelijk*, terwijl.
a) A: gelijk het eerst
36) *niet en heeft konnen doen*, niets anders heeft kunnen doen.
37) Zie voor een eerdere vergelijking tussen de ontwikkeling van spermatozoën en kikkers Brief 200 [116] van 9 juni 1699, aant. 13, in dit deel.
38) Het woord *gelijk* heeft hier wel een redengevende betekenis ('aangezien').
b) in A juister *Gelyk wy nu*
c) in A ontbreekt *die* terecht
39) L.'s volgende brief aan de Royal Society is Brief 204 [119] van 25 september 1699, in dit deel. L. beschrijft hierin de bloedvaten in de staart van een kikkervisje.
d) in A hierna *enz. A. van Leeuwenhoek*.

[+]If we now add, as I thought I saw previously, that among the Animalcules from the Male sperm one Animalcule was somewhat different from another, from which sight I concluded that one kind were Males and the other kind Females[12], and if this takes place in the sperm of all male animals, I cannot see why we do not have a hundred times more reason to believe that the Animalcules from the Male sperm, when full-grown, are endowed with seminal material, from which their species comes forth again, than that we should hatch the idea that some Animals are generated spontaneously.

[+]*Male and female spermatozoa*.

[+]I know no Animal (apart from the small flying creatures) which is subject to so much change as the frog, for from the Egg comes forth an Animalcule which resembles a Worm rather than a frog, and while at first it could do nothing but swim along by lashing its tail, it swims (when it has become a frog) by pulling in and thrusting out its four legs, and it runs and hops on the land and also finds its food there[13].

[+]*Comparison with tadpole*.

And since we cannot investigate the change of the Animalcules from the Male sperm with our eyes, as we can with other things, we are also at liberty to communicate to others our arguments such as they may be framed in the most remarkable way in our Brain, so that everyone may draw his own conclusions therefrom, as he likes.

It is my intention, Your Honours, to let You know shortly some of my observations I have seen in the circulation and the stagnation of the Blood in the tail of a tadpole[14], and meanwhile I remain,

Very Noble Sirs,

Your Honours Most humble Servant

Antoni van Leeuwenhoek.

12) L. first differentiated between male and female spermatozoa in Letter 70 [37] of 22 January 1683, *Collected Letters*, vol. 4, p. 11. For the evolution of L.'s ideas, see RUESTOW, 'Images and ideas'.

13) For an earlier comparison of the evolution of spermatozoa and frogs see Letter 200 [116] of 9 June 1699, note 6, in the present volume.

14) L.'s next letter to the Royal Society is Letter 204 [119] of 25 September 1699, in the present volume. In that letter L. describes the blood vessels in the tail of a tadpole.

Brief No. 202 [118]
5 Augustus 1699

Gericht aan: de bewindhebbers van de VOC te Delft.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Leiden, Universiteitsbibliotheek, B.P.L. 885.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 109-112 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 103-106 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 49 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
S. HOOLE 1798: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 1, blz. 129-130 (Londen). - Engelse vertaling van het grootste deel van de brief.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 96. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Over de bloedsomloop in de poot van een schorpioen uit Indië; beschrijving van de acht ogen en van de scharen.

Opmerking:

In het manuscript ontbreekt de adressering.

Letter No. 202 [118]
5 August 1699

Addressed to: the directors of the United East India Company in Delft.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is to be found in Leiden, University Library, B.P.L. 885.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 109-112 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 103-106 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 49 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
S. HOOLE 1798: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 1, pp. 129-130 (London). - English translation of the greater part of the letter.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, p. 96. - Dutch excerpt.

Summary:

About the circulation of the blood in the leg of a scorpion from India; description of the eight eyes and of the pincers.

Remark:

In the manuscript the address is lacking.

Wel Edele Heeren[1].

+Ik blijf[a] dankbaar voor de goetheijt, die UEd: hebt gehad, met mij toe te senden[b] een Indiaansche[2] Schorpioen, de welke ik in een lange en wijde glase Tuba die aan de eijnden met kurk, ende dat niet al te digt, hebbe op geslooten, met die in sigte[3], dat de Schorpioen niet op het glas (als te[c] kout sijnde) maar op de kurk, sig soude plaatsen op dat dus doende deselve lang int leven soude blijven. +*Schorpioen*.

+Ik hebbe deselve ook wel geplaast in een dunder glase Tuba, om[d] soo veel mij doenlijk was, door het vergroot glas te beschouwen, in welk doen mijn oog quam te vallen, op de pooten, en alsoo het vijfde lid vande poot, van het lijf af te rekenen, redelijk helder[4] was, soo bleef daar mijn gesigt, eenige tijd op stil staan, en sag als doen seer klaar het bloet in een Arterie loopende na het uijterste vande poot, en welke Arterie ik oordeelde soo dik te sijn, als een hair van ons hooft is, ende daar benevens[e] sag ik weder, het bloet in een Vena loopen, in een bloetvat vande voor gaande dikte[f], welke beijde Aders, ik vast stelde[5], dat[g] hooft Aders van dat gedeelte vande poot waren, en hoe wel ik vast stelde[5] dat een menigte van kleijne spranken uijt de geseijde Arterie waren voort komende, door welke alle het bloet uijt de geseijde Arterie voort loopende weder inde Vena storten ende dus de Circulatie aldaar volbrengen[h] soo konde ik nogtans de kleijne vaaten niet bekennen[6]. +*Bloedvaten*.

Dit bloet niet root sijnde, sal dit dier mede voor een schepsel te boek staan, die men by de Ouden een bloedeloos heeft Dier genoemt[7),i].

1) Blijkens de titel in de uitgave is de brief gericht aan de *Agtbare Heeren Bewinthebberen van de Oost-Indische Compagnie in Delft*.
a) A: blijf u
b) A: toe te laten komen
2) *Indiaansche*, Indische. Uit Brief 208 [123] van 14 januari 1700, *Alle de Brieven*, Dl. 13, blijkt, dat de schorpioen aan L. gestuurd was door NICOLAAS BOOGAERT VAN BELOIS (1662-1746), bewindhebber van de VOC-kamer te Delft.
3) *met die in sigte*, met de bedoeling.
c) in A ontbreekt *te*
d) A: om den selven
4) *helder*, doorzichtig.
e) A: nevens aan
f) A: het bloet in een Venâ, van een voorgaande dikte, loopen
5) *vast stelde*. stellig meende.
g) A: dat als
5) *vast stelde*, stellig meende.
h) in A verbeterd *uyt de Arterie komende in de Venâ wierd gestort, en dus de circulatie aldaar volbracht*.
6) Het dier is op grond van de schaarse gegevens niet op naam te brengen. Schorpioenen hebben, zoals alle geleedpotigen, een open bloedvatstelsel. Dit wil zeggen dat het bloed dat vanuit slagaders naar aders stroomt geen haarvaten doorloopt, maar vrij tussen de weefsels door stroomt. [Cou.]
7) De bloedstroom kan door L. zijn waargenomen aan de hand van de hierin zwevende witte bloedcellen. Het bloed van schorpioenen bevat geen (rood) hemoglobine, doch blauwachtig hemocyanine dat, hoewel veel minder effectief dan hemoglobine, zuurstof tijdelijk kan binden ter bezorging bij de weefsels. [Cou.]
L. verwijst hier naar de sedert de Oudheid gebruikelijke indeling in dieren met en zonder rood bloed. L. kwam terug op de bloedsomloop bij schorpioenen in Brief 208 [123] van 14 januari 1700 (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 167-180; *Alle de Brieven*, Dl. 13), en bij de duizendpoot in Brief 209 [124] van 20 mei 1700 (*ibidem*, blz. 181-186; *ibidem*).
i) Deze alinea niet in het hs.; de woordorde aan het slot van de zin moet wel het gevolg zijn van een zetfout

Honoured Sirs[1)]

[+]I am grateful for the goodness You had in sending me an Indian scorpion, which I enclosed in a long and wide glass Tube, which I stoppered at the ends with cork, and this not too tightly, expecting that the Scorpion would settle not on the glass (as being too cold), but on the cork, so that it might thus live long. [+]*Scorpion*.

[+]I also placed it in a narrower glass Tube in order to study it as well as possible through the magnifying glass, and in so doing I caught sight of the legs; and as the fifth segment of the leg, reckoned from the body, was reasonably transparent my eyes dwelt on it for some time. And then I saw very plainly the blood flowing in an Artery towards the extremity of the leg, which Artery I assumed to have the thickness of a hair from our head, and further again I saw the blood flowing in a Vein, in a blood-vessel of the aforesaid width, which two Veins I was convinced were main Veins of that part of the leg. And although I was certain that a great many small branches sprouted out of the said Artery, through which all the blood, flowing from the said Artery, entered the Vein again and thus completed the Circulation there, yet I could not detect the small vessels[2)]. [+]*Blood-vessels*.

This blood not being red, this animal will probably also be on record as a creature which was called a bloodless animal by the Ancients[3)].

1) It appears from the title of the edition that the letter is addressed to the *Honourable Directors of the East India Company in Delft*. From Letter 208 [123] of 14 January 1700, *Collected Letters*, vol. 13, it appears that the scorpion was sent to L. by NICOLAAS BOOGAERT VAN BELOIS (1662-1746), Director of the East India Chamber of Delft.

2) On the basis of the scant data the animal cannot be named. Like all arthropods, scorpions have an open vascular system, that is to say that the blood which flows from arteries to veins does not pass through capillaries, but flows freely between the tissues. [Cou.]

3) The blood-stream may have been observed by L. on the basis of the leukocytes floating in it. The blood of scorpions does not contain (red) haemoglobin, but bluish haemocyanin, which though much less effective than haemoglobin, can temporarily combine with oxygen with a view to supplying the tissues therewith. [Cou.]
Here L. refers to the classification, customary since Antiquity, into animals with and without red blood. L. reverted to the blood circulation of scorpions in Letter 208 [123] of 14 January 1700 (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 167-180; *Collected Letters*, vol. 13), and in the centipede in Letter 209 [124] of 20 May 1700 (*ibidem*, pp. 181-186; *ibidem*).

[+]Vorders liep mijn gesigt op de twee swarte oogjens, die boven op het hooft, en niet op het uijterste eijnde van het hooft stonden, gelijk wij in veele kleijne schepsels gewaar werden, op dat ze de voorwerpen aan veele kanten souden konnen beschouwen; Maar dese oogen stonden ontrent een agte deel van een duijm[8)] agterwaarts en dus[a)] schenen mij toe, dat alleen gemaakt waren, om de voorwerpen die boven het dier sijn alleen te konnen sien. [+]*Ogen*.

Met dese beschouwinge besig sijnde, ontdekten ik aan ijder zijde van het hooft nog drie Oogjens[b)], die in een rije digte nevens den anderen[9)] stonden, soo dat dese Dierkens met agt oogen sijn versien, en gelijk de oogen boven op het hooft staande, alleen geschapen zijn, om het geene dat boven deselvige[c)] is, te sien, soo sijn dese op zij staande oogen gemaakt, om het geene aande eerste gesigten[10)] ontbrak, weder te vergoeden[11)], soo dat ons hier al weder bleek, hoe volmaakt de Voorsigtige[12)] Natuur, ijder schepseltge, hoe versmadelijk het in ons oog is, geschapen heeft, ende dat dese schepsels, niet door een verrottinge gelijk men heeft willen gelooven, maar van haars gelijken, ende dat van alle eeuwen afkomstig zijn.

[+]Liet ik mijn oog gaan op de Nijpers, anders scharen geseijt, die ik mij in beeld, dat[13)] geschapen zijn, tot het op vangen van Dierkens, die tot voetsel vande schorpioen souden verstrekken[d)], soo ontdekten ik een groote menigte van tant[e)], of saags gewijse deeltgens, waar mede de scharen na de binnen zijde zijn versien, daar van eenige boven andere in groote waren uijtstekende, en welke saags gewijse deelen alleen (beeld ik mij in) gemaakt waren, om de op gevangene dierkens te konnen vasthouden[14)]. [+]*Scharen*.

8) Een *duijm* is 2,61 cm.
a) in A ontbreekt *dus*
b) hierbij in A de volgende toevoeging in de vorm van een voetnoot *Die wel agtmaal kleynder sijn dan de oogen boven op het hooft*.
9) *nevens den anderen*, naast elkaar.
c) A: deselve
10) *gesigten*, ogen.
11) Schorpioenen bezitten één paar ogen ruwweg midden op het pantser van het kopborststuk, het rompdeel waarin kop en borststuk vergroeid zijn. Ook zijn er voor op dit pantser aan elke zijde drie kleine ogen op een rij dicht bij elkaar. De ogen van een schorpioen kunnen geen beelden vormen, zij registreren alleen veranderingen of verschillen in lichtsterkte. Het zijn nachtdieren die overdag donkere plaatsen opzoeken. De gerichtheid van de ogen is door L. juist beschreven. [Cou.]
12) *Voorsigtige*, Voorzienige.
13) *die ik mij in beeld, dat*, die, naar ik meen.
d) A: strekken
e) A: tanden
14) De waarnemingen aan de scharen zijn correct, evenals de door L. veronderstelde functies ervan. [Cou.]

[+]Next I caught sight of the two small black eyes, which stood on top of the head, not at the extremity of the head, as we observed in many small creatures, in order that they may look at objects from many sides. But these eyes stood about one eight of an inch[4] backwards, and so they seemed to me to be made only to see the objects above the animal. [+]*Eyes*.

While I was making these observations, I discovered on either side of the head three more little Eyes, which were arranged close together in a row, so that these little Animals are provided with eight eyes, and whilst the eyes on top of the head have been created solely to see what is above them, these eyes on the side have been made to make up again for what was lacking in the aforesaid eyes[5], so that here again it was evident to us how perfect Provident Nature has created every creature, however despicable it may be in our eyes, and that these creatures have not been generated by putrefaction, as used to be believed, but by their own kind, and have been so through the ages.

[+]When I let my eyes roam over the Nippers or claws, which I think have been created for catching Animalcules that would serve as food for the scorpion, I discovered a great many dentated or serrated parts with which the claws are equipped on the inside, of which some exceeded the others in size, while these serrated parts (in my opinion) had only been made to hold the Animalcules caught[6]. [+]*Pincers*.

4) One *inch* is 2.61 cm.
5) Scorpions have one pair of median eyes roughly in the centre of the carapace of the cephalothorax, the part of the trunk in which the head and the thorax have grown together. On the front of this carapace, on either side, there are also three small lateral eyes in a row, close together. The eyes of scorpions cannot form images, they only register changes or differences in intensity of light. They are nocturnal animals, which by day hide in dark places. The direction of the eyes has been described correctly by L. [Cou.]
6) The observations on the pincers are correct, as are also their functions as assumed by L. [Cou.]

[+]Ik ben wel begerig om den Angel vande schorpioen[15)] te sien, maar dit soude ik niet konnen te weeg brengen of ik soude de schorpioen hinder toe brengen, en ik soek deselvige[a)], soo lang als ik kan int Leven te houden. Ik hebbe twee levende Vliegen bij de schorpioen int glas gedaan, om te sien, of hij deselvige[a)] tot spijs soude[b)] gebruijken: Maar alsoo de Vliegen niet schu[c)] vande schorpioen, en selfs op het[d)] Lighaam gingen sitten, ende de schorpioen ook geen beweginge vande Vliegen maakte[16)], is mijn voornemen het Dierke duijsent-been genaamt, als ik het kan bekomen, bij de schorpioen te plaatsen[e)].

[+] *Voedsel*.

Dit is wel Edele Heeren, het geene ik tot dees tijd toe, vande schorpioen weet te seggen, en sal onder des blijve[f)].

U.Ed: Heeren

Onderdanige Dienaar
Antoni van Leeuwenhoek.
Delft desen 5. Aug: 99.

15) Zie voor een eerdere beschrijving van de angel van een schorpioen Brief 15 [9] van 22 januari 1675, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 226. Een beschrijving van de kaakpoten met de opening waaruit het gif komt van twee tropische duizendpoten is te vinden in Brief 104 [59] van 17 oktober 1687, *idem*, Dl. 7, blz. 126-132, en figs. XXVIII en XXIX op Plaat VIII.

a) A: deselve
a) A: deselve
b) A: mogte
c) A: schuw waren
d) A: sijn

16) Schorpioenen zijn in een onnatuurlijke omgeving dikwijls pas na zeer lange tijd en met moeite tot voedselopname te brengen. Zij kunnen lang vasten en eten voornamelijk lopende prooien, zodat vliegen niet erg geschikt zijn als mogelijk voedsel. [Cou.]

e) A: is myn voornemen, soo ik het Dierke duysent been genaamt kan bekomen, dat ik 't selve by de Schorpioen sal plaatsen.
f) in A hierna *enz. A. van Leeuwenhoek*.

[+]I am very anxious to see the Sting of the scorpion[7)], but I should not be able to manage this without injuring the scorpion, and I am trying to keep it Alive as long as I can. I put two live Flies with the scorpion in the glass in order to see whether it would use them as food. But as the Flies did not fight shy of the scorpion and even settled on the body, and the scorpion also made no movement in the direction of the Flies[8)], I intend to place the little Animal called centipede with the scorpion, if I can get one.

[+]*Nutrition.*

This, Honoured Sirs, is what I can say so far about the scorpion, and meanwhile I remain,

Your Honours
Humble Servant
Antoni van Leeuwenhoek
Delft, the 5th of August, 1699.

7) For an earlier description of the sting of a scorpion, see Letter 15 [9] of 22 January 1675, *Collected Letters*, vol. 1, p. 227. A description of the poison-claws of two tropical centipedes, with the opening from which the poison flows, is to be found in Letter 104 [59] of 17 October 1687, *idem*, vol. 7, pp. 127-133, and Figs XXVIII and XXIX on Table VIII.

8) In an unnatural environment scorpions can often be made to consume food only after a very long time and with difficulty. They are able to fast for a long time and eat mainly moving prey animals, so that flies are not very suitable as possible food. [Cou.]

Brief No. 203
25 September 1699

Gericht aan: HANS SLOANE.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Londen, Royal Society, MS. 1975, Early Letters L.3. 10; één kwarto-bladzijde.

Niet gepubliceerd.

Korte inhoud:

Verzoek om reactie op het verzenden van eerdere brieven; begeleidende brief bij L.'s volgende brief aan de Royal Society.

Opmerking:

Volgens SHUCKARD, *Catalogues*, blz. 84, was deze brief gericht aan HANS SLOANE, een van de beide secretarissen van de Royal Society.

Letter No. 203
25 September 1699

Addressed to: HANS SLOANE.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is to be found in London, Royal Society, MS. 1975, Early Letters, L.3.10; one quarto page.

Not published.

Summary:

Request for a reaction to previously sent letters; covering letter with L.'s next letter to the Royal Society.

Remark:

According to SHUCKARD, *Catalogues*, p. 84, this letter was directed to HANS SLOANE, one of the two secretaries of the Royal Society.

Delft in Holland den 25e Septmb. 1699

Wel Edele Heere.

Ik hebbe twee distincte Brieven geschreven aande Hoog Edele Heeren, die vande Co: Societeit[1], ende deselve geaddresseert, aan de Secretarij in Gresham Colledge, gelijk mij voor desen is versogt te doen, dog geen antwoort bekomen hebbende, neme ik de vrij moedigheijt dese nevens gaande[2] aan UEd: te addresseren, en sal onder des blijven sijne

Wel Edele Heere

Onderdanige Dienaar

Antoni van Leeuwenhoek.

1) L. doelt hier waarschijnlijk op Brief 200 [116] van 9 juni 1699 en Brief 201 [117] van 23 juni 1699, beide in dit deel.
2) De bedoelde brief is Brief 204 [119] van 25 september 1699, in dit deel.

Delft in Holland, the 25th of September 1699.

Honoured Sir,

I wrote two different Letters to the Gentlemen of the Royal Society[1)] and addressed them to the Secretary at Gresham College, as I was previously requested to do, but having received no reply, I take the liberty to address the enclosed letter[2)] to Your Honour, remaining meanwhile,

Your Honours
Humble Servant

Antoni van Leeuwenhoek.

1) Here L. probably refers to Letter 200 [116] of 9 June 1699 and Letter 201 [117] of 23 June 1699, both in the present volume.
2) The letter referred to is Letter 204 [119] of 25 September 1699, in the present volume.

Brief No. 204 [119]
25 September 1699

Gericht aan: de Royal Society.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Londen, Royal Society, MS. 1976, Early Letters L.3.11; 12 kwarto-bladzijden,[+] met 5 figuren in rood krijt op een afzonderlijk blad. [+]*afb. 5-9*.

Gepubliceerd in:

Philosophical Transactions 22 (1700), no. 260 (januari 1700), blz. 447-455, 5 figuren. - Vrijwel volledige Engelse vertaling.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 113-126, 5 figuren (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 107-120, 5 figuren (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 49 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
S. HOOLE 1798: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 1, blz. 102-106, 3 figuren (London). - Engelse vertaling van een groot deel van de brief.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 96-97. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Over de bloedsomloop in de capillairen van een kikkervisje en de overgang van arteriën in venen. Over de bewegingen van het bloed bij lokale stremming in een bloedvat en het oplossen van het gestremde bloed. Over de herkomst van de naam donderpad.

Figuren:

L. zond de oorspronkelijke tekeningen naar de Royal Society. In de uitgaven A[+] en C zijn de 5 figuren bijeengebracht op één plaat. HOOLE geeft alleen fig. XIV-XVI. [+]*fig. XIV-XVIII*.

Opmerkingen:

Een eigentijdse, Engelse vertaling in handschrift bevindt zich te Londen, Royal Society, MS. 1977, Early Letters L.3.12; 14 kwartobladzijden.

De brief werd gelezen op de vergadering van de Royal Society van 29 november 1699 (RS, *Journal Book Original*, Dl. 10, blz. 152).

Letter No. 204 [119]
25 September 1699

Addressed to: the Royal Society.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is to be found in London, Royal Society, MS. 1976, Early Letters, L.3.11; 12 quarto pages,[+] with 5 figures in red chalk on a separate sheet. [+]*ills 5-9*.

Published in:

Philosophical Transactions 22 (1700), no. 260 (January 1700), pp. 447-455, 5 figures. - Practically complete English translation.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 113-126, 5 figures (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 107-120, 5 figures (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 49 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
S. HOOLE 1798: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 1, pp. 102-106, 3 figures (London). - English translation of a large part of the letter.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, pp. 96-97. - Dutch excerpt.

Summary:

About the circulation of the blood in the capillaries of a tadpole and the transition from arteries to veins. About the motions of the blood in the case of local clotting in a blood-vessel and the dissolution of the clotted blood. About the origin of the name thunder-pad.

Figures:

[+]L. sent the original drawings to the Royal Society. In the editions A and C the 5 figures have been combined on one plate. HOOLE gives only Figs XIV-XVI.

[+]*figs XIV-XVIII.*

Remarks:

A contemporary English translation in manuscript is to be found in London, Royal Society, MS. 1977, Early Letters, L.3.12; 14 quarto pages.

The letter was read out in the meeting of the Royal Society of 29 November 1699 (RS, *Journal Book Original*, vol. 10, p. 152).

Delft in Holland den 25e septemb. 99.

Hoog Edele Heeren die vande Co: Societeit[a].

Mijn alder onder danigsten, aan UE. Hoog Edele Heeren is[b] geweest, den 9e en 23e junij, die ik niet en wil twijfelen, ofte sij[c] sullen wel te regt gekomen zijn[1].

+Ik kan niet na laten tot UE. Hoog Edele Heeren te seggen, dat ik int begin vande maant Meij, in een sloot die nevens de Thuijn van mijn vrient was loopende, ongemeen veel Wormkens, die in kik-vorssen veranderen, sag swemmen, ende alsoo een Collegie van Voorname Heeren van ons Land, mij lieten af vragen, of ze mij geen ongelegentheijt souden aan doen, om bij mij te komen, soo beliefden[2] ik die Heeren, ende alsoo het int begin vande maant junius was, soo besorgden ik[3], dat ik op nieuw eenige vande geseijde Wormen magtig wierde, om in soo danige Dieren, den ommeloop van het Bloet, (daar alle Geleerde Lieden na tragten[4]) te vertoonen, te meer, om dat soo danige Dierkens veel stilder leggen, dan de Alen, ende ten anderen, om dat men immers[d] soo aan merkelijk de Arterien en Venae kan onder scheijden, als in eenig ander Dier, ende dat men ook inde dunste Bloetvaaten, waar in het bloet circuleert, de deeltgens die het Bloet root maken, meerder ofte verder van een siet loopen, als in eenig ander Dier[5].

+*Kikkervisje*.

Dese Dierkens waren van bijsondere[6] grootheden, want de grooste waren alsoo verre gekomen, dat de agterste[e] pooten al buijten het lighaam uijt staken, de kleijnste waren niet grooter als[f] dat deselve met 30. te samen, niet grooter waren, dan een vande grootste, waar uijt wij besluijten moeten dat de Kik-Vorssen haar Eijeren langsaam quijt werden, want het was nu al ontrent een maant gele-

a) A: *Hoog Edele Heeren*,
b) A: zyn
c) *sij* ontbreekt in A
1) Het betreft de Brieven 200 [116] van 9 juni 1699 en 201 [117] van 23 juni 1699, beide in dit deel.
2) *beliefden*, was ik ter wille.
3) *besorgden ik*, droeg ik er zorg voor.
4) *tragten*, speuren.
d) A: daar in immers
5) De grote vinzoom van kikkervisjes bevat een goed te onderscheiden netwerk van bloedcapillairen, dat enerzijds door de arteria caudalis, anderzijds door de intersegmentale venen van de spieren van bloed wordt voorzien. De vinzoom dient daardoor als extra ademhalingsorgaan naast de kieuw (MEDVEDEV, 'Vessels of the caudal fin'). L. heeft de oorsprong van de aanvoerende bloedvaten niet aangegeven, waardoor deze evenzeer veneus als arterieel kunnen zijn. Ter wille van de duidelijkheid zal in de annotatie L. gevolgd worden, door alle aanvoerende bloedvaten arterieel te noemen.
De kernhoudende, rode bloedlichaampjes van kikkers of kikkervisjes zijn ellipsvormige schijfjes. De maten zijn 23 × 15 μ en de dikte is 5-7 μ (JORDAN & SPEIDEL, 'Blood cell formation'; VON BUDDENBROCK, *Vergleichende Physiologie*; DITTMER, ed., *Blood*). [Add.]
L. schreef eerder over de rode bloedlichaampjes van kikkers in Brief 72 [38] van 16 juli 1683, *Alle de Brieven*, Dl. 4, blz. 72-74. De ontdekking van de omloop van het bloed, gezien bij een kikkervisje, werd door L. beschreven in Brief 110 [65] van 7 september 1688, *idem*, Dl. 8, blz. 2-40. Zie voor de bloedvaten in de staart van een jonge aal Brief 195 [112] van 20 september 1698, in dit deel.
6) *bijsondere*, verschillende.
e) A: de twee agterste
f) A: waren maar soo groot,

Delft in Holland, the 25th of September 1699.

Very Noble Gentlemen of the Royal Society,

My most humble letters to Your Honours were of the 9th and the 23rd of June; I do not doubt but they will have reached you[1].

[+]I cannot refrain from informing Your Honours that in the early part of the month of May in a ditch beside the Garden of my friend I saw a great many little Worms, which change into frogs, swimming about, and as a Board of Distinguished Gentlemen of this Country sent me word to ask whether it would not be inconvenient to me if they came to see me, I obliged those Gentlemen; and as it was in the early part of the month of June, I saw to it that I again obtained some of the said Worms, in order to demonstrate in these Animals the circulation of the Blood (which all Scholars are investigating), the more so because these Animalcules are much more quiet than Eels, and secondly because in them one can indeed distinguish the Arteries and the Veins as clearly as in any other Animal and because even in the narrowest Blood-vessels in which the blood circulates one sees the particles which make the Blood red flowing more frequently or further apart than in any other Animal[2].

[+] *Tadpoles*.

These Animalcules were of different sizes, for the biggest had already reached the stage where the hind legs stuck out from the body; the size of the smallest was such that 30 of them together were no bigger than one of the biggest, from which we are bound to conclude that Frogs gradually get rid of their Eggs, for it was now

1) This is a reference to Letter 200 [116] of 9 June 1699 and Letter 201 [117] of 23 June 1699, both in the present volume.

2) The large tail-fin of tadpoles contains a well-defined network of blood capillaries, which is supplied with blood on the one hand by the arteria caudalis and on the other hand by the intersegmental veins of the muscles. The tail-fin thus serves as a respiratory organ additional to the gill (MEDVEDEV, 'Vessels of the caudal fin'). L. has not indicated the origin of the afferent blood-vessels, so that these may be either venous or arterial. For the sake of clarity we will follow L. in the notes by calling all afferent blood-vessels arterial.
The red blood-corpuscles with a nucleus of frogs or tadpoles are elliptical discs. The dimensions are 23 × 15 μ and the thickness is 5-7 μ (JORDAN & SPEIDEL, 'Blood cell formation'; VON BUDDENBROCK, *Vergleichende Physiologie*; DITTMER, ed., *Blood*). [Add.]
L. wrote previously about the red blood-corpuscles of frogs in Letter 72 [38] of 16 July 1683, *Collected Letters*, vol. 4, pp. 73-75. The discovery of the circulation of the blood seen in a tadpole was described by L. in Letter 110 [65] of 7 September 1688, *idem*, vol. 8, pp. 3-41. For the blood-vessels in the tail of a young eel, see Letter 195 [112] of 20 September 1698, in the present volume.

den, dat ik de geseijde Dierkens al hadde geobserveert, en doen waren onder deselvige al Dierkens, die ik oordeelde dat half volwassen waren[7)]

[+]Na dat dan de Heeren met groot genoegen, de omme loop van het Bloet, en eenige andere saaken hadden beschout ging ik in mijn eensaamheijt, als noijt sad zijnde[8)] van soo veel verwonderens waardige loopen int bloet, te sien. [+]*Bloedsomloop*.

[+]De eerste en aan merkenste[a)] loop van het Bloet, dat mij voor quam, dat was, in een Bloet aderken, dat een weijnig dikker was, als daar een deelke Bloet, van die[+] geene die het selvige root maken, konde door gaan, en werd met fig. AB. aan gewesen. [+]*Bloedvaten*. [+]*fig. XIV*.

Dit Bloet Aderken dat men een Arterie noemt, en waar door het Bloet uijt het Hert komende van A. na B. met een snelte wierde voort gestooten, verspreijde sig aan B. in twee takken, als met BC. ende met BE. werd aan gewesen.

Dese twee geseijde takken, vereenigden sig weder in D. daar ze maar een kleijne tijd vereenigt bleven, als met DF. werd aan gewesen, ende van F. verspreijde dese ader weder in twee ader takken, als met FG. ende met FI. werden[b)] aangewesen.

Dese laast geseijde Adertakjens ijder met een bogt omme loopende, vereenigden weder te samen in H. al waarze weder een weijnig dikker Bloet-vat uijt maakten, als met HK. werd aan gewesen, al waar het aan K. weder vereenigde in een grooter Bloet-vat.

Dit soo zijnde, moeten wij de Bloet-vaaten ABCDFG. ende ABEFI. ter wijl[9)] het Bloet inde selvige van het Hert is afkomende, ende in G. ende I. het Bloet van het Hert verst is af loopende, Arterien noemen, ende deselve Bloet-vaaten GHK. ende IHK, om dat het van daar weder na het Hert toe loopt, Venae noemen[10)].

Op een andere plaats, sag ik het Bloet in een Arterije loopen, die soo dik was, dat ik oordeelde, dat wel twintig deeltgens Bloet, vande geene die het Bloet root maken, nevens den anderen[11)] te gelijk, door gingen.

Dit was een groot[c)] Bloet-vat, in vergelijkinge, vande hier vooren verhaalde Bloet-vaatens[12)], in[d)] welk geseijde Bloet-vat, het Bloet seer langsaam wierd[+] voort gevoert, en welk Bloet-vat, voor een kleijn gedeelte met fig: 2. LM.[e)] werd aan gewesen. Uijt dit geseijde Bloet-vat, quam een Bloet aderke voort, als met MO. werd aan gewesen. [+]*fig. XV*.

7) In L.'s beschrijving dragen de kikkervisjes al duidelijk achterpoten van ongeveer 4 mm lengte. Dit stadium wordt bereikt na 35 dagen bij een watertemperatuur van 15°C. Tot en met de volledige metamorfose in een kleine kikker van ca. 16 mm lang, duurt de ontwikkeling 2 maanden (KOPSCH, *Entwicklung*). De bruine kikker, *Rana temporaria* L., legt eieren vanaf maart; de groene kikker, *R. esculenta* L., vanaf mei. [Add.]
8) *als noijt sad zijnde*, omdat ik er nooit genoeg van heb.
a) A: aanmerkelykste
b) A: werd
9) *ter wijl*, omdat.
10) Dit is een juiste opmerking van L. [Add.]
11) *nevens, van den anderen*, naast, van elkaar.
c) in A foutief *een groot een*
12) *Bloet-vaatens*, waarschijnlijk geen dubbele meervoudsvorm, maar een verschrijving voor *Bloet-vaatgens*.
d) A: en in
e) A: Fig. 2. met LM

already about one month since I had observed the said Animalcules, and at that time they already included Animalcules which I thought to be half-grown[3].

[+]After the Gentlemen had observed the circulation of the Blood and some other things with great pleasure, I returned to my solitude, because I never get tired of seeing so many wonderful circulations in the blood. [+]*Circulation of the blood*.

[+]The first and most remarkable circulation of the Blood I came across was in a small Blood-Vessel which was slightly wider than that a Blood particle, of those which make the blood red, could pass through it, and this is designated by AB in[+] Fig. [1]. [+]*Blood-vessels*.

This Blood-Vessel, which is called an Artery and through which the Blood coming from the Heart is propelled swiftly from A to B, divided at B into two branches, as designated by BC and by BE. [+]*fig. XIV*.

These two said branches united again at D, where they remained united only a short time, as designated by DF, and from F this vessel divided again into two branches, as designated by FG and by FI.

These two last-mentioned little Branches, each running in a curve, united again at H, where they again formed a somewhat wider Blood-vessel, as designated by HK, and at K it united again to a bigger Blood-vessel.

This being so, we have to call the Blood-vessels ABCDFG and ABEFI Arteries because the Blood therein flows away from the Heart and at G and I the Blood is furthest from the Heart, and we have to call the said Blood-vessels GHK and IHK Veins because the blood flows from there towards the Heart again[4].

In another place I saw the Blood flowing in an Artery which was so wide that I thought at least twenty Blood particles, of those which make the Blood red, could pass through it together at the same time.

This was a big Blood-vessel in comparison with the above-mentioned Blood-vessels, and in the said Blood-vessel the Blood was propelled very slowly; a small[+] portion of this blood-vessel is designated by LM in Fig. 2. Out of the said Blood-vessel came a small blood-vessel, which is designated by MO. [+]*fig. XV*.

3) In L.'s description the tadpoles already clearly have hind legs about 4 mm long. This stage is reached after 35 days at a temperature of the water of 15^{o}C. Up to the complete metamorphosis, in a small frog about 16 mm long the development takes 2 months (KOPSCH, *Entwicklung*). The common frog, *Rana temporaria* L., starts laying eggs in March; the edible frog, *Rana esculenta* L., in May. [Add.]

4) This observation of L. is correct. [Add.]

Nu hadde het Bloet, in het Bloet-vat, van L. tot M. soo een snelle loop niet als in andere Bloet-vaaten, om dat het Bloet in het Bloet-vat aan R. gestremt was, ja soo danig, dat men geen gesepareerde deelen aan het Bloet konde bekennen, want het vertoonde aldaar, maar een effen roode couluur. Dog in het Bloet-vat MO. was de loop van het Bloet soo snel, als in eenige andere vaaten.

+Ik hebbe mij door gaans[13] in gebeelt[14], dat wanneer ijemant hadde gevallen, ofte was geslagen, dat in sulken gevalle, de blaeuwe plekken, die men quam te sien, niet anders als gestremt, ende stil staande Bloet zijnde[a], ende dat dit geronnen Bloet, ter wijl wij geen swering daar ontrent gewaar werden, metter tijd, soo danig mosten[15] ontdaan[16] werden dat de Bloet deelen, nevens het geene wij sweet noemen door de huijt wierden gedreven; maar met dese volgende waar nemingen wierde ik van andere gedachten. +*Bloedbeweging bij stolling*.

Het Bloet nu aan R. sonder eenige de minste beweging zijnde, wierde het van N. na P. met ijder voort stooting van het Hert, op waarts gestooten, en op ijder oogenblik tijds, dat het was op gestooten, quam het ook weder terugge loopen, ja, soo danig, als of wij voor ons bloote oogen, een seer vaardige Zaags gewijse beweginge beschouden.

Gelijk wij weten, dat schoon men groot gewelt, in kas van drukkinge, die men op het water komt te doen[17], het water niet kleijnder kan in een parssen dan het is.

Het[18] Bloet nu[b] door het Hert, voortgestooten, ofte geparst werdende, en kan mede geen kleijnder plaats beslaan, ofte in een geparst werden.

+Dit soo sijnde, moeten wij besluijten, dat de Rok van het Bloet-vat, tusschen N. en P. en ook wat beneden N. met ijder voortstootinge van het Hert, in wijte werd op gespannen, ofte uijt gerekt; en soo schielijk als de ongemene op spanninge toe gaat[19], soo schielijk krimpt de rok vande Ader weder in, waar door het voort gestootene Bloet weder te rugge komt loopen. +*Vaatwand*.

+Hier op blijvende als star oogen, sag ik dat het Bloet na verloop van weijnig tijds, en dat hoe langer hoe verder, van P. na R. toe mede in beweginge raakten, soo met gins, als weder te rugge gestooten te werden. Daar benevens oordeelde ik dat het Bloet-vaatge, met MO. aan gewesen, geduijrende mijne beschouwingen, +*Bloedbeweging*.

13) *door gaans*, altijd.
14) *hebbe mij (...) in gebeelt*, was (...) van mening.
a) in A terecht *was*
15) *mosten*, lees *most*.
16) *ontdaan*, opgelost, verdeeld.
17) *dat schoon... te doen*, dat men, al zou men grote kracht toepassen als men druk op het water gaat uitoefenen. De spelling *kas* in de vertaling van *en cas de* is ongewoon; gebruikelijk is *cas*.
18) Deze zin had één geheel moeten vormen met de voorgaande. Men leze na *dan het is* een komma en vervolgens: zo kan ook het bloed, als het door het hart wordt voortgestoten..., enz.
b) A: nu ook
19) *toe gaat*, optreedt.

Now in the Blood-vessel, from L to M, the Blood did not flow as swiftly as in other Blood-vessels, because the Blood in the Blood-vessel stagnated at R, nay, so much so that no separate particle could be discerned in the Blood, for it exhibited there only an even red colour. But in the Blood-vessel MO the flow of the Blood was as swift as in any other vessels.

[+]I have always been of opinion that when a person had fallen or had been beaten, in such a case the bruises that became visible were nothing but clotted and stagnant Blood, and that this clotted Blood, because we observe no ulceration around it, was bound to dissolve in due course in such a way that the Blood particles were expelled through the skin along with what we call sweat; but the following observations made me change my mind. [+]*Motion of blood when clotting*.

The Blood being without the least motion at R, it was propelled upwards from N to P by every propulsion of the Heart, and in every moment it was propelled upwards it also flowed back again, nay, in such a way as if we observed with our naked eye a very swift Sawlike motion.

As we know that however great a force we may use in exerting pressure on water, we cannot compress the water to a smaller volume,

so also the Blood, when propelled or pressed by the Heart, cannot occupy less space or be compressed.

[+]This being so, we have to conclude that the Wall of the Blood-vessel between N and P, and also somewhat below N, is distended or expanded with every propulsion of the Heart; and as quickly as the uncommon distention takes place, so quickly the wall of the Vessel shrinks again, in consequence of which the propelled Blood flows back again. [+]*Vessel wall*.

[+]As I continued to stare at this I saw that after a short time, and this more and more, from P to R, the Blood began to move, being propelled forward and back again. And I also thought that the little Blood-vessel designated by MO had ex- [+]*Motion of the blood*.

een weijnig in wijte was uijt geset, en bij gevolg meerder Bloet, door het selvige wierde gestort[a)], als doen ik het eerst quam te sien[20)].

Het Bloet, in het Bloet-vat NS. daar int eerst weijnig, ofte geen beweginge in [+]. hadde geweest, daar[b)] liep nu het Bloet met soo danige snelte, als inde andere Bloet-vaaten.

Het Bloet takje PQ. dat soo dun was, datter maar een enkel deeltge Bloet konde door gaan, en waar in, in mijn eerst beschouwingen, geen de minste beweginge was, raakte nu mede aan het loopen, dog de deeltgens Bloet die int eerste daar door passeerden, waren weijnig, en bij gevolg wijd van den anderen[11)].

Vorders raakten het gantsche Bloet, van P. na R. toe in[c)] een beweginge soo met voort stootinge, als weder te rugge loopende, ende dat met ijder voort stootinge van het Hert.

Met dese beschouwinge, bragt ik na mijn oordeel wel twee menuiten tijds door; mijn gesigt moede sijnde tragte ik een weijnig te rusten, en alsoo het Dierke in die tijd stark aan het bewegen raakte, staakte ik mijn verdere beschouwingen.

[+]Sien wij nu hier seer naakt voor onse Oogen, dat het gestremde Bloet, niet alleen kan gaande gemaakt werden door de voortstootinge van het Hert, die wij polsslag noemen, ja soo danig, dat de gestremde deeltgens, die het Bloet root maken, weder ontdaan[16)] werden, en nemen haar figuur weder aan, die ze hadden voor de te samen stremminge. Soo[21)] hebben wij redenen om te konnen besluijten, dat het gestremde Bloet in eenig Dier, het geene door slaan ofte stooten, gestremt is, ofte stil staat, na verloop van eenige dagen, weder kan gaande gemaakt werden; Want vast gestelt sijnde[22)], dat het Hert het Bloet in een Mensch 75. maal inde tijd van een menuijt uijt stort, (andere seggen 60. maal, dog ik oordeel het eerste getal het naaste, dat is dan in een ure tijds, 4500. maal en in een dag en Nagt 108000. maal[23)].

[+]*Berekening hoeveelheid stromend bloed*.

a) A: gevoert

20) Bij een onderhuidse kneuzing zijn een aantal bloedcellen en het bloedvat beschadigd en is een haematoom ontstaan. Zo'n blauwe plek wordt inwendig opgelost en de afvalprodukten worden in ongeveer[+] 10 dagen via de circulatie afgevoerd. Bij *R* bevindt zich echter een stolsel en/of een beschadigde dan wel dichtgeknepen bloedvatwand. Het bloed blijkt niet langs *R* te kunnen stromen, zodat het tussen *N* en *P* met de hartslagfrequentie stuwt (*Zaags gewijse beweginge*).
De rekbaarheid van venen is groter dan die van arteriën, maar de arteriën kunnen contraheren en regelen zo de doorstroming in *NS*. Deze doorstroming kan zich aldus binnen enkele minuten wijzigen (*MO*).
Dat in *PR* een aantal losse rode bloedcellen opgesloten zit, is wel degelijk mogelijk. Deze intacte cellen hoeven niet met een stolsel verkleefd te zijn, zodat deze eventueel via *PQ* afgevoerd kunnen worden door middel van de zaagsgewijze bewegingen. Verkleefde cellen worden geheel afgebroken en opgeruimd; beschadigde en rode bloedcellen worden gefagocyteerd door macrofagen (FOXON, *Blood and Respiration*). [Add.]

b) in A ontbreekt *daar*

11) *nevens, van den anderen*, naast, van elkaar.

c) A: ook in

16) *ontdaan*, opgelost, verdeeld.

21) Deze zin vormt één geheel met de voorafgaande: Als wij nu hier zeer duidelijk zien, dat (...) dan hebben wij reden....

22) *vast gestelt sijnde*, aangenomen (zijnde).

23) In A zijn in de vermenigvuldigingen enkele verduidelijkingen toegevoegd. Achter het getal 4500 staat *in een menuit*; dit had moeten zijn: in een uur. Achter 108000 staat *in een dag en nagt*; achter de einduitkomst *in 10 dagen*.

panded a little during my observations, so that more Blood flowed through it than when I first saw it[5].

The Blood in the Blood-vessel NS, in which there had first been little motion, if any, was now flowing therein as swiftly as in the other Blood-vessels. [+].

In the Blood-vessel PQ, which was so narrow that only a single Blood particle could pass through it and in which during my first observations there was not the least motion, the blood now also began to flow, but the Blood particles which first passed through it were few and thus far between.

Next, all the Blood from P to R began to move, both being propelled forward and flowing back again, and that at each propulsion of the Heart.

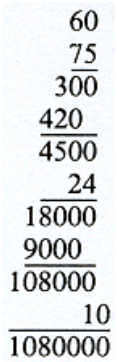
In my opinion I spent at least two minutes in these observations; when my eyes got tired, I tried to rest a little, and as in the mean time the Animalcules began to move violently, I stopped my further observations.

[+]If we now see very clearly before our Eyes that the clotted Blood cannot only be made to flow by the propulsion of the Heart, which we call the pulse, nay, in such a way that the clotted particles which make the Blood red are dissolved again and resume the form they had before the clotting, we have reason to conclude that the clotted Blood in any Animal which has clotted or is stagnant owing to beating or bumping, can be made to flow again after a few days. Indeed, assuming that the Heart expels the Blood in a Human being 75 times in the space of one minute (others say 60 times, but I am of opinion that the first number comes nearest [to the truth]), this is 4500 times in one hour and 108,000 times in a day and a Night[6]. [+]*Computation of quantity of flowing blood*.

5) In the case of a subcutaneous bruise a number of blood-cells and the blood-vessel are damaged and a haematoma has been formed. Such a blue-coloured bruise will be dissolved internally and the[+] waste products are discharged in about ten days via the circulation. At *R*, however, a clot is found and/or a damaged or squeezed wall of the blood-vessel. It is found that the blood cannot flow past *R*, so that it is propelled by the heart frequency between *N* and *P* (*Sawlike motion*).
The elasticity of veins is greater than that of arteries, but the arteries are able to contract and thus regulate the flow in *NS*. This flow can thus change within minutes (*MO*).
It is quite possible that in *PR* a number of blood-cells are enclosed. These intact cells need not be fixed in a clot, so that they can be discharged via *PQ* by means of the sawlike motions. Clotted cells are wholly dissolved and discharged; damaged and red blood-cells are phagocytized by macrophages (FOXON, *Blood and Respiration*). [Add.]

6) In A some elucidations have been added in the multiplications. The number 4,500 is followed by the words *in a minute*; this should have been: in an hour. The number 108,000 is followed by the words *in a day and a night*; the final result is followed by: *in 10 days*.

Als wij nu bevinden, dat in 10. dagen tijds, het geronnen bloet, voor



60
75

300
420
4500

24
18000

9000

108000
10

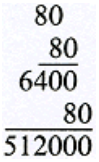
1080000

onse oogen schijnt verdwenen te sijn, ende daar bij gedenken, dat in die tijd het Hert zijn voor stootinge[a)] van het Bloet tien maal hondert duijsent ende tagtig duijsent maal heeft te weeg gebragt, ende dat in ijder voort stootinge, in veele bijsondere vaaten te samen het Bloet maar een sand groote[24)] is gaande geraakt, wat al Bloet inde geseijde tijd kan gaande gemaakt werden[b)].

Want laten wij bij voorbeelt stellen, dat maar soo een weijnig Bloet met ijder voorstootinge van het Hert kan ontdaan[16)] en gaande gemaakt werden, als een sand groot is, ende dat tagtig van soo danige sanden, nevens den anderen[11)] leggende,

a) A: voortstootinge
24) Blijkens L.'s opgave hebben 80 *sanden* op een rij de lengte van één *duijm*. Een *duijm* is 2,61 cm lang; een *sand* dus 0,32625 mm. Een *sand groote* is dan ongeveer 0,035 mm^3.
b) in A terecht verbeterd: *wat al Bloet kan in de geseyde tyd, dan gaande gemaakt werden*.
16) *ontdaan*, opgelost, verdeeld.
11) *nevens, van den anderen*, naast, van elkaar.

maar de lengte van een duijmbreet uijt maken, komt dan 512000. sanden te samen sijn soo groot als een cubicq duijm, welk getal maar seer na de helft is van het voorgaande[c)] getal[24)].
Ik konde niet alleen aan het verhaalde Bloet-vat, ijder voort



80
80

6400
80

512000

stootinge die het Bloet van het Hert ontfangt, seer klaar bekennen, maar veel maal inde[d)] Arterien soo naakt sien, dat ik soude konnen tellen, hoe veel maal in een menuit tijds het Bloet uijt het Hert werd gestooten.

Als wij nu gedenken, dat een lighamelijke groote van een cubicq duijm gestremt Bloet, seer veel is, dat door slaan ofte stooten gestremt werd, en dat selden soo veel Bloet bij een gestremt leijt, soo konnen wij wel begrijpen, dat soo danig gestremt Bloet, door soo menigvuldige beweginge, als we hier vooren geseijt hebben, weder kan ontdaan werden, ende de loop van het Bloet, ist niet in alle, het is in de meeste vaaten, aan nemen, die het voor de stremminge gehad heeft.

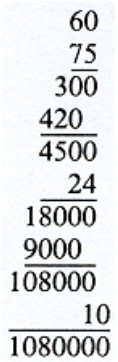
[+]Op een andere tijd, hadde een voor verhaalt Dierke, eer ik het beschoude, een korte tijd, op een schoon papier gelegen, waar door een kleijn gedeelte van het dunste vande staart, door de aan kleventheijt van het papier, en weijnig geschonden was, soo danig, dat uijt een Arterie, die ik oordeelde dat soo wijd was, datter vier deeltgens van het Bloet, die[e)] het root maakt[f)], te gelijk daar door konden gaan[25)], en uijt welk geschonde deel het Bloet vloeijde.

[+] *Gebroken bloedvat.*

Dit uijt vloeijende Bloet bleef ontrent het gequest deel leggen; dog het geene waar op mijn gesigt bleef staan, dat was, dat geen halve hair breet[26)] spatie vande gebrooke Arterie daar quam[27)] een kleijne Adertak uijt, in welke Adertak het Bloet sijn loop bleef behouden, even als of de Arterie ongequest was geweest.

c) A: laatst voorgaande
24) Blijkens L.'s opgave hebben 80 *sanden* op een rij de lengte van één *duijm*. Een *duijm* is 2,61 cm lang; een *sand* dus 0,32625 mm. Een *sand groote* is dan ongeveer 0,035 mm^3.
d) A: in alle
e) A: van de geene die
f) A: maaken
25) De diameter van deze arterie bedraagt tenminste 23 *µ* en ten hoogste 80 *µ*. [Add.]
26) Een *halve hair breet* is ongeveer 35 *µ*.
27) Deze proleptische formulering drukt L.'s levendige verwondering beter uit dan een syntactisch correcte zin had kunnen doen. Men leze: dat op geen halve haarbreedte van de gebroken arterie zich een adertak afsplitst waarin..., enz.

If we now find that in the space of 10 days the clotted blood appears



60

75

300

420

4500

24

18000

9000

108000

10

1080000

to have vanished before our eyes and we consider that during that time the Heart has propelled the Blood ten times one hundred and eighty thousand times, and that during each propulsion in many separate vessels together Blood only the size of a grain of sand has been made to flow[7], what an amount of Blood can be made to flow in the time mentioned above.

Let us assume, for instance, that only as little Blood as equals one grain of sand can be dissolved and made to flow by each propulsion of the Heart, and that eighty such grains of sand lying side by side make up only one inch, then 512,000 grains

7) According to L.'s statement 80 *grains of sand* in a row have a length of one *inch*. An *inch* is 2.61 cm long; a *grain of sand* therefore is 0.32625 mm. The *size of a grain of sand* is then about 0.035 mm^3.

of sand together are as big as one cubic inch, which number is only very nearly one half of the previously mentioned number[7].
I could not only discern very plainly in the said Blood-vessel each propulsion the Blood receives from the Heart, but I could often

$$\begin{array}{r} 80 \\ 80 \\ \hline 6400 \\ 80 \\ \hline 512000 \end{array}$$

80
80

6400
80

512000

see it so plainly in the Arteries that I should be able to count how many times in one minute the Blood is expelled from the Heart.

If we now consider that a volume of one cubic inch of clotted Blood is a great deal, which clots as a result of beating or bumping, and that it is rare that so much Blood clots in one place, we can no doubt understand that such clotted Blood can be dissolved again by[+] such frequent motions as we have mentioned above and resume the circulation of the Blood it had before the clotting, if not in all, at least in most of the vessels.

[+] *Broken blood-vessel*.

On another occasion an Animalcule of the aforesaid kind had lain a short time on a clean piece of paper before I observed it, in consequence of which a small portion of the thinnest part of the tail was injured a little owing to the stickiness of the paper, so that Blood was flowing out of the injured part of an Artery, which I thought was so wide that four particles of the Blood such as make the blood red could pass through it at the same time[8].

This flowing Blood stuck around the injured part, but that by which I was fascinated was that not half a hair's breadth[9] away from the broken Artery a small Branch appeared in which the Blood continued to flow as if the Artery had not been injured.

7) According to L.'s statement 80 *grains of sand* in a row have a length of one *inch*. An *inch* is 2.61 cm long; a *grain of sand* therefore is 0.32625 mm. The *size of a grain of sand* is then about 0.035 mm^3.
8) The diameter of this artery is at least 23 *μ* and at most 80 *μ*. [Add.]
9) *Half a hair's breadth* is about 35 *μ*.

+Fig: 3. TV. verbeeld de Arterie, die een weijnig boven V. gequest was. VX. verbeelt het uijt gestorte Bloet, VW. verbeelt de kleijne Arterie, waar in het Bloet sijn volkome[28)] loop bleef behouden, schoon daar naast aan gelegen, het Bloet buijten de Ader TV. vloeijde. +*fig. XVI*.

Dit quam mij int eerst vreemt voor, maar als ik sag dat het Bloet Vaatge VW. weder vereenigt was aan W.[a)] sijnde een grooter Bloet vat, en welk Bloet-vat het Bloet na het Hert was toe voerende[b)], een Venae noemen[29)] soo wierd dit Bloet uijt VW. met soo een snelte voort gevoert, en als voort gesogen, even, als of het van T. na V. wierde voort gestooten: ja soo danig, dat ik mij in beelde, dat wanneer het Aderke aan V. gelegen, niet aan T.[c)] was vereenigt geweest, ende alleen maar met de opening aan V. in het uijt gestorte Bloet hadde gelegen, dat het uijt gestorte Bloet, voor een korte tijd, soude als opgesogen, ofte mede gevoert werden[30)].

+Nu sag ik een[d)] Bloet-ader waar in mij de loop van het Bloet ongemeen voor+ quam, want laat fig: 4. ab. een Arterie zijn, waar in het Bloet van a. na b. met een snelte werd voort gestooten, soo sullen wij bc. daar het Bloet neder, ofte na het Hert toe loopt, een Venae noemen. Maar wat naam sullen wij hier bc. geven, na de maal daar digte bij weder een Arterie lag als[31)] dce. in welke laaste Ader het Bloet mede met een snelte van het Hert wierde af gedreven, als van D. na C. +. +*fig. XVII*. +*Vena of arterie*?

De Bloet-ader nu, als bc. vereenigde inde Arterie d.e. als met C. werd aan gewesen, ende aldus wierde het Bloet van C. na e. gevoert, int kort wij souden met regt bc. een Venae konnen noemen; ende[32)] het Bloet aan C. komende ende aldaar gestort sijnde in ce. is het Arteriael bloet om dat het aldaar van het Hert werd afgevoert, als sijnde dce. waarlijk een Arterie[33)].

+Ik hebbe onder anderen een voor verhaalt Dierken voor het gesigt gehad, waar in ik gans geen loop van het Bloet en konde bekennen, hoe naeuw ik ook toe sag, waar bij mij int eerst geen redenen te binnen quamen, wat de oorsaak van het stil staan van het Bloet was; dog als ik het Dierke met het bloote oog quam te beschouwen, wierde ik gewaar dat het voorste gedeelte van het lighaam van het Dierke geprangt lag in een engte, waar door ik mij in beelde, dat het Hert van het Dierke soo benepen lag, dat[34)] de werkinge die het Hert moet doen, met het Bloet, uijt het selvige te stooten, en het weder te ontfangen, niet konde verrigten. +. +*Stolling en beweging van bloed*.

28) *volkome*, hier: ongehinderde.
a) A: als aan W
b) A: was voerende
29) *en welk Bloet vat... noemen*, en welk bloedvat wij een vena noemen omdat het het bloed naar het hart toevoert.
c) A: TV
30) +De suggestie dat het vrijgekomen bloed bij *X* weer opgezogen zou kunnen worden, is foutief, daar dit bloed gaat stollen of reeds gestold is ten gevolge van de weefselbeschadiging en de beschadigde kleurloze bloedplaatjes. De stollingstijd voor kikkerbloed is 2-10 minuten (DITTMER, ed., *Blood*).
d) A: ook een
31) *als*, namelijk. [Add.]
32) *ende*, hier: maar toch. Vergelijk het *WNT*, Dl. 3, kol. 4108.
33) In twee voorgaande alinea's zijn de hoofdletters *D* en *C* steeds schrijffouten voor *d* en *c*+ (zie fig. 4).
In het volledig gesloten bloedvatsysteem van amfibieën verbinden capillairen of haarvaten de arteriën en de venen. Het capillair systeem in de vinzoom van kikkervisjes dient duidelijk voor zuurstofopname en koolzuurafgifte. In dit fysiologische systeem is het zo mogelijk om zowel in arteriën als venen zuurstofrijk bloed aan te treffen. Een aparte naam voor de capillair *bc* is dus niet te geveven.[Add.]
34) *dat*, lees: *dat het*.

+Fig. 3. TV represents the Artery, which was injured a little above V. VX represents the extravasated Blood, VW represents the small Artery in which the blood continued to flow uninterruptedly, although close to it the Blood flowed out of the Vessel TV. +*fig. XVI*.

At first this appeared strange to me, but when I saw that the little Blood-Vessel VW was joined again to W, being a bigger Blood-vessel, which we call a Vein because it carried the Blood towards the Heart, this Blood was carried off from VW so swiftly and as it were sucked away as if it were propelled from T to V, nay, in such a way that I believe that if the little Vessel situated at V had not been joined to T and had only lain with the opening at V in the extravasated Blood, the extravasated Blood would as it were be sucked up or carried along for a short time[10].

+Now I saw a Blood-vessel in which the flow of the Blood seemed unusual to me, for if in Fig. 4 ab is an Artery in which the Blood is swiftly propelled from a to b, we must call bc, in which the Blood flows down, or towards the Heart, a+ Vein. But what name must we give here to bc, since close to it there lay another Artery, viz. dce, in which latter Vessel the Blood was also carried swiftly away from the Heart, viz. from D to C? +. +*fig. XVII*. +*Vein or Artery*?

Now if the Blood-vessel bc were joined to the Artery de, as designated at C, and the Blood were thus carried from C to e, briefly we might rightly call bc a Vein; but yet, because the Blood comes at C and is there extravasated into ce, it is Arterial blood, because it is carried away from the Heart there, dce truly being an Artery[11].

+Among other things I had an Animalcule of the above kind before my eyes, in which I could not detect any circulation of the Blood at all, however closely I looked. At first I could think of no reason what was the cause of the stagnation of the Blood, but when I observed the animalcule with the naked eye, I perceived that the formost part of the body of the Animalcule was squeezed in a narrow place, so that I thought the Heart of the Animalcule lay so tight that it could not perform the Heart's action of expelling the Blood and receiving it again. +. +*Clotting and motion of blood*.

10) +The suggestion that the released blood might have been taken up again in the circulation at *X* is erroneous, since this blood will clot or has already clotted owing to the damage to the tissue and the damaged colourless blood platelets. The clotting time for frog blood is 2-10 minutes (DITTMER, ed., *Blood*). [Add.]

11) +In two preceding paragraphs the capitals *D* and *C* are clerical errors for *d* and *c* (see Fig. 4). In the fully closed blood-vessel system of amphibia a capillary network interconnects the arteries and the veins. The capillary system in the tail-fin of tadpoles clearly serves for oxygen uptake and carbon dioxide release. In this physiological system it is thus possible to find oxygen-rich blood in both arteries and veins. It is thus not possible to give a special name for the capillary *bc*. [Add.]

Terwijl ik in die gedagten was, maakte het Dierke een ongemene starke beweginge, met het gins ende weder te slaan van sijn staart, en sijn lighaam in bogten te wringen, door welk doen het Dierke sijn lighaam uijt de engte redde, en alsoo[35)] nu liber was leggende, vong ik mijne beschouwingen weder aan, en sag aan stonts, dat het Bloet in veele Aderkens een seer kleijne voort stootinge wierde aan gedaan, en welke voort stootinge van tijd, tot tijd[36)], toe nam, soo dat het Bloet gans weder aan het voort loopen raakte; dog met sulke[a)] snelheijt niet, als of het lighaam, of wel het Hert, geen hinder was aangedaan geweest[37)].

Na welke tijd, ik te meermalen, vermaak hebbe geschept, om het Bloet, dat inde Aderen van het Dierke stil stond, weder te sien gaande werden.

Als ook mede hebbe ik inde staart van verscheijde Dierkens, kleijne Bloet Aderkens gequest, om het Bloet voor mijn gesigt, uijt de Aderkens te sien storten.

[+]Om dat seer weijnig Menschen, selfs in ons land, daar de kik-vorssen in soo een groote menigte sijn, de kik-vors-worm[38)] niet en kennen, en welk veragt schepsel mij soo veel vermaak heeft toe gebragt, dat ik veel maal int besien[b)] het selvige gewenst heb, UE.[c)] Hoog Edele Heeren, nevens mij die beschouwinge mogte sien, want de loop van het Bloet in het geseijde Dierken over treft alle de Bloet loopen die ik in Dieren en Vissen hebbe gesien, ja het vermaak is mij menigmaal soo groot geweest, dat ik niet en geloof datter fonteijnen[39)] op den Aerdbodem, het zij door konst toe gestelt ofte die uijt de Natuur sijn ofte ook andere beschouwingen, mijn gesigt soo een vergenoeginge soude geven, als dese Wormen gedaan hebben. [+]*Kikkervisje*.

[+]Fig: 5. verbeeld de kik-vors-worm, die tot soo danige groote is gekomen, dat[40)] beijde zijn agterste pooten, al tot gebruijk hadde, en welkers voorste pooten wel kenbaar waren, maar deselve waren nog met de huijt bedekt[7)]. [+]*fig. XVIII*.

[+]Dit Dierken is bij den gemenen Man bekent met den naam van Donder padden, als haar in beeldende[41)], dat ze afkomstig, ofte wel uijt den Donder sijn voorkomende. [+]*Herkomst naam donderpad*.

Ik hebbe wel in gedagten genomen, of de naam van Donder padden, dus[42)] niet en is voort gekomen.

Wanneer het Dondert, en Regent, in die tijd dat de kik-vors-wormen, met pooten sijn versien, komen deselve met menigte uijt de slooten op de wegen om haar aes te soeken. Veele ligt geloovige, soo danige Dierkens noijt anders gesien hebbende, konnen haar selven wel in beelden dat die door den donder sijn voort ge-

35) *alsoo*, lees: *alsoo het*.
36) *van tijd, tot tijd*, geleidelijk.
a) A: soodanige
37) Het bloed stroomt dus wat langzamer. [Dam.]
38) *kik-vors-worm*, larve van de kikker, kikkervisje.
b) in A terecht *in't besien van*
c) in A terecht *dat UE*.
39) *fonteijnen*, hier gebruikt in de dubbele betekenis van ‘bron’ en ‘fontein’.
40) *dat*, dat hij.
7) In L.'s beschrijving dragen de kikkervisjes al duidelijk achterpoten van ongeveer 4 mm lengte. Dit stadium wordt bereikt na 35 dagen bij een watertemperatuur van 15°C. Tot en met de volledige metamorfose in een kleine kikker van ca. 16 mm lang, duurt de ontwikkeling 2 maanden (KOPSCH, *Entwicklung*). De bruine kikker, *Rana temporaria* L., legt eieren vanaf maart; de groene kikker, *R. esculenta* L., vanaf mei. [Add.]
41) *als haar in beeldende*, omdat zij (nl. de gewone mensen) menen.
42) *dus*, zo, als volgt.

While I was considering this, the Animalcule made an incommonly energetic movement, lashing its tail to and fro and wriggling its body, by which means the Animalcule cleared its body from the narrow place. And when it was now free, I began to observe it again and saw presently that a very slight propulsion was given to the Blood in many small Vessels, which propulsion increased gradually, so that the Blood began to flow again, but not with the same swiftness it would have had if the body or the Heart had not been hindered[12].

Afterwards I frequently took pleasure in seeing the Blood, which was stagnant in the Vessels of the Animalcule, resume its motion.

I also injured small Blood-Vessels in the tail of various Animalcules in order to see the Blood extravasated from the little Vessels before my eyes.

+Because very few people, even in this country, where frogs are found in such great numbers, do not know the tadpole, which despised creature gave me so much pleasure that when observing it I often wished that your Honours might see these spectacles along with me, for the circulation of the Blood in the said Animalcule surpasses all the Blood circulations I have seen in Animals and Fishes; nay, the pleasure I took in it was often so great that I do not believe there are sources on the Earth, whether artificial or Natural, or other spectacles that would give my eyes such satisfaction as these Worms have done. +*Tadpole*.

+Fig. 5 represents the tadpole, which has attained such a size that it could already use both its hind legs, while its front legs were already visible, but were still covered by the skin. +*fig. XVIII*.

+This Animalcule is known to the Man in the street by the name of Thunder-pads, because they think that they originate or come from the Thunder. +*Origin of name Thunder-pad*.

I have considered whether the name of Thunder-pads may not have arisen as follows.

When there is Thunder and Rain, in the period when the tadpoles have legs, they come in great numbers out of the ditches on to the roads to seek their food. Many credulous people, never having seen these animalcules before, may imagine that they have come forth through the thunder, for when some years ago a certain

12) The blood therefore flows a little more slowly. [Dam.]

komen[a)], want als over eenige jaren seker persoon mij met verbaastheijt verhaalde, dat hij een weg gepasseert was, daar veel korte wormen met staarten waren geregent en als ik hem van sijne gedagten af leijde, en redenen gaf hoe dese Wormen voort quamen, stond den selven verlegen[43)].

[+]En al hoe wel ik UE. Hoog Edele Heeren, al verscheijde malen mijne waar nemingen ontrent den ommeloop van het Bloet, hebbe laten toe komen, soo ben ik van gedagten, dat dese mijne gesigten UE. Hoog Edelen niet sullen verveelen. Wat mij belangt, ik ben tot nog toe niet versadigt, van het beschouwen van den ommeloop van het Bloet, in het verhaalt Dierke, want ijder sand groote spatie[24)], verschaft ons nieuwe opmerkinge, en nu laast sie ik een Arteritge dat schoon het soo dun is, dat ik oordeel, dat maar een deeltge Bloet vande geene die het root maakt[b)], daar door konde gaan, soo quam uijt soo een Adertakje, nog twee bijsondere[44)] Adertakjens voort, en in ijder Adertakje liepen de verhaalde deeltgens bloet voort, dog wijder van een, en wat langsamer, als ze wel gedaan hadden, eer dat[c)] inde gesepareerde vaatgens quamen[45)]. [+]*Capillairen*.

Na de geseijde gesigten liet ik mijn[d)] oog gaan op de groote Arterie, en Vena[e)], die soo digte bij een lagen, dat geen vierde deel van een hair breetge[46)] van ons Hooft[47)], spatie tussen beijde was, en alsoo het Dierke int beschouwen, sijn hooft om laag, ende de staart op waarts was, liep het Bloet inde Arterie om hoog, ende inde Vena om laag ende dat met gelijke snelheijt; Dog het aan merkelijkste was te sien, de menig vuldige kleijne Arterien, die uijt de groote voort quamen, en welke weder in verscheijde takjens[f)] verspreijden, en omme keerende weder in een[g)] quamen, ofte vereenigden, dat die eijntelijk haar Bloet weder storten inde groote Vena, dit laaste was ook een gesigt, waar aan een weetgerig oog sig kan vergapen.

a) A: voortgebragt

43) L. heeft zich in de zinsconstructie verward. Men leze: want toen enige jaren geleden iemand mij verbaasd vertelde dat hij over een weg gekomen was, waar het veel korte wormen met staarten had geregend, stond deze verlegen, toen ik hem van zijn gedachte afbracht en de oorzaak vertelde van het ontstaan van die wormen.

24) Blijkens L.'s opgave hebben 80 *sanden* op een rij de lengte van één *duijm*. Een *duijm* is 2,61 cm lang; een *sand* dus 0,32625 mm. Een *sand groote* is dan ongeveer 0,035 mm^3.

b) A: die het bloet root maaken

44) *bijsondere*, afzonderlijke.

c) A: datze

45) In de vinzoom splitst de arterie zich op in arteriolen en vervolgens haarvaten, waardoorheen de rode bloedcellen moeten kunnen passeren, desnoods één voor één; deze haarvaten verzamelen zich weer tot venen. De aanduiding van de verlaagde stroomsnelheid in de kleinste haarvaten is daarom juist. [Add.]

d) A: het

e) A: groote Venâ

46) *breetge*, verschrijving voor *breete*.

47) Een *hair van ons Hooft* is ongeveer 70 *µ*; een vierde deel daarvan dus ca. 18 *µ*.

f) A: in een menigte van takjens

g) A: weder soo in een

person told me with astonishment that the had passed along a road on which many short worms with tails had rained down, and when I made him change his mind and gave arguments about how these Worms are produced, he was perplexed.

[+]And although I have already sent Your Honours several times my observations on the circulation of the Blood, I am of opinion that these my sights will not bore you. As for me, I have not yet had my fill of observing the circulation of the Blood in the said Animalcule, for every space the size of a grain of sand[7)] provides us with fresh discoveries. And recently I saw a little Artery from which, though it was so narrow that in my opinion only one particle of Blood of those that make it red could pass through it, came two more separate Branches, and in each of these Branches the said blood particles were flowing, but further apart and somewhat more slowly than they had done before they entered the separate little vessels[13)]. [+]*Capillaries*.

After the said spectacles I let my eye roam over the big Artery and Vein, which were so close together that the space between them was not one fourth of the breadth of a hair from our Head[14)], and as the Animalcule during my observation had its head downwards and the tail upwards, the Blood flowed upwards in the Artery and downwards in the Vein with the same velocity. But the most striking thing was to see the numerous little Arteries which came out of the big ones and which divided again into several branches and, turning back, came together or joined each other again in such a way that finally they extravasated their Blood into the big Vein again. This latter was also a spectacle of which an eye eager for knowledge cannot get its fill.

7) According to L.'s statement 80 *grains of sand* in a row have a length of one *inch*. An *inch* is 2.61 cm long; a *grain of sand* therefore is 0.32625 mm. The *size of a grain of sand* is then about 0.035 mm^3.

13) In the tail-fin the artery divides into arterioles and subsequently into capillaries, through which the red blood-cells must be able to pass, if necessary: one by one. These capillaries fuse again into veins. The indication of the reduced flow velocity in the smallest capillaries is therefore correct. [Add.]

14) A *hair from our Head* is about 70 *µ*; one fourth of this is therefore about 18 *µ*.

+Dese[a)] deeltgens Bloet, sijn na mijne voor gaande stellingen[48)], soo kleijn, dat met haar tien hondert duijsenden te samen, soo een groot Lighaam niet konnen uijt maken als een grof sand[49)] is[50)], en daar bij blijkt ons, dat soo danige dunne vaatgens nog rokjens[51)], of Canaaltgens[52)] hebben, want soo ze daar niet mede versien waren, soo souden de Bloet-vaatgens, daar ze malkanderen, ende dat selfs inde dunste vande staart[53)], niet kruijs gewijse over malkanderen konnen[b)], of ze zouden inden anderen[54)] moeten vereenigen, dat wij niet gewaar werden[55)]. Ik sal af breeken ende onder des blijven. Hare

+*Afmeting rode bloedlichaampjes*.

Hoog Edele Heeren[c)]

Onderdanige Dienaar
Antoni van Leeuwenhoek.

a) A: De
48) *na mijne voor gaande stellingen*, zoals ik vroeger gemeend heb.
49) Een *grof sand* is 0,659 mm^3.
50) Zie Brief 81 [42] van 25 juli 1684, *Alle de Brieven*, Dl. 4, blz. 266, voor deze berekening.
51) *rokjens*, vaatwandjes.
52) *Canaaltgens*, pijp-, of buisvormige draden (waaruit de vaatwand is opgebouwd). Zie voor de bouw van de vaatwand van een bloedvat Brief 72 [38] van 16 juli 1683, *Alle de Brieven*, Dl. 4, blz. 80-82; en Brief 113 [66] van 12 januari 1689, *idem*, Dl. 8, blz. 96-98.
53) Hier is een woord, vermoedelijk *kruisen*, weggelaten. In C wordt de bedoeling duidelijk: *ubi se mutuo secare videntur*.
b) A: konnen loopen,
54) *inden anderen*, met elkaar.
55) Grotere bloedvaten zijn door een spierlaagje omgeven; capillairen zijn zodanig contractiel, dat zij de doorstroming van bloed en rode bloedcellen kunnen tegenhouden. De afmetingen van de rode bloedlichaampjes zijn bij de groene kikker, *Rana esculenta* L., 22,8 × 15,7 *μ*, de dikte is 7,7 *μ*, en bij de bruine kikker, *R. temporaria* L., 21,5 × 14,3 *μ* en de dikte 4,8 *μ*. Deze maten variëren enigszins in de loop van het jaar. De rode bloedlichaampjes van kikkervisjes zijn even groot als die van volwassen kikkers (VON BUDDENBROCK, *Vergleichende Physiologie*; KUKENTHAL, *Handbuch*; JORDAN & SPEIDEL, 'Blood cell formation'; GRASSE, *Traité de Zoologie*). [Add.]
c) in A. hierna, *enz. A. van Leeuwenhoek*.

[+]According to my previous statements these Blood particles are so small that ten hundred thousand of them together cannot form so big a Volume as one coarse grain of sand[15)]. And moreover we find that such narrow vessels yet have little walls or Pipes[16)], for if they were not provided therewith, the Blood-vessels where they cross each other, and this even in the thinnest part of the tail, could no lie across each other or they would have to join each other, which we do not notice. I will stop here, and remain meanwhile[17)].

[+]*Size of red blood-corpuscles.*

Very Noble Sirs,
Your Humble Servant
Antoni van Leeuwenhoek.

15) A *course grain of sand* is 0.659 mm^3.
For this calculation, see Letter 81 [42] of 25 July 1684, *Collected Letters*, vol. 4, p. 267.

16) *Pipes*, pipe- or tube-shaped fibres (of which the wall of the vessel is composed). For the structure of the wall of a blood-vessel, see Letter 72 [38] of 16 July 1683, *Collected Letters*, vol. 4, pp. 81-83; and Letter 113 [66] of 12 January 1689, *idem*, vol. 8, pp. 97-99.

17) Larger blood-vessels are surrounded by a muscular layer; capillaries are so contractile that they can stop the flow of blood and red blood-cells. The dimensions of the red blood-corpuscles in the edible frog, *Rana esculenta* L., are 22.8 × 15.7 *μ*, the thickness in 7.7 *μ*. Those of the common frog, *Rana temporaria* L., are 21.5 × 14.3 *μ* and the thickness is 4.8 *μ*. These dimensions vary somewhat in the course of a year. The red blood-corpuscles of tadpoles are as large as those of adult frogs (VON BUDDENBROCK, *Vergleichende Physiologie*; KUKENTHAL, *Handbuch*; JORDAN & SPEIDEL, 'Blood cell formation'; GRASSÉ, *Traité de Zoologie*). [Add.]

Brief No. 205 [120]
1699

Gericht aan: EHRENFRIED WALTHER VON TSCHIRNHAUS.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 127-140 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 121-134 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 49 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 97-98. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Over het gebruik en de werking van geneesmiddelen. L. beschrijft zijn afkeer van aderlaten en purgeren en zijn voorkeur voor het gebruik van thee en koffie als medicijn. De werking van geneesmiddelen berust op hun effect op het bloed. L. verzet zich tegen de goedgelovigheid van velen, die hun vertrouwen stellen in bedriegers en slecht opgeleide artsen.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 205 [120]
1699

Addressed to: EHRENFRIED WALTHER VON TSCHIRNHAUS.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 127-140 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 121-134 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 49 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, pp. 97-98. - Dutch excerpt.

Summary:

About the use and the effect of medicines. L. describes his aversion to bleeding and purging and his preference for the use of tea and coffee as medicine. The operation of medicines is based on their effect on the blood. L. resists the credulity of many people, who put their trust in impostors and poorly trained physicians.

Remark:

The text as printed here is that of edition A.

Delft in Holland
den.... 1699.

Hoog Edele Geboore, Hoog Geleerde en Wijdvermaarde Heere[1],

NA presentatie van mijn alderonderdanigste dienst, neme ik de vrymoedigheid tot UE. Hoog Edele geboore Heere te seggen, dat ik met groot playsier verscheyde uren hebbe besteet in het doorbladen van UE. Hoog Edele geboore Heere sijn doorgeleert Boek, dat den Naam voort[2] van *Genees-middel der Ziele, enz.*[3].

[+]Ik hebbe het selvige ook in handen gegeven van een naauwkeurig persoon, met wien ik veel ommegang plag te hebben, en met welke ik veel maal hebbe gesprooken ontrent de gestalte[4] van onse lighamen, voor soo veel my die bekent waren, en het gebruyk, dog meest misbruyk, der Medicine.

[+]*Misbruik van geneesmiddelen*.

Dese persoon my het gemelte boek weder te rugge gevende, seyde niet veel onderscheyt te weten, of hy my voor desen hadde hooren spreeken, en nu quam te lesen, het geene UE. Hoog Ed. geboore Heere, ontrent de Genees-middelen des lighaams, komt te seggen.

Hier uyt kan UE Hoog Ed. gebooren Heere, wel besluyten, wat een kleyne agtinge ik hebbe, voor het veel gebruyken der Medecinen, en nog minder alsse van een onverstandige[5] werden voorgeschreven.

En gelijk UE. Hoog Edele geboore Heere, sijn oogmerk is strekkende, om de waarheden voor de oogen te stellen, deselvige te omhelsen, de dwalingen en vooroordeelen te verwerpen, waar toe ook myne tragtingen strekken[6].

Ik soude de vryheid, om dese te laten toekomen, niet derven bestaan hebben, ten ware ik gesien hadde, dat myn doen, by UE. Hoog Edele geboore Heere, soo verre bekent was, dat[7] myn persoon, dog onverdient, in de rang stelt, nevens de

1) Blijkens de titel in de uitgave is de brief gericht aan *de Hoog Edele seer Geleerden en Wijd Vermaarden Heer, d'H.r Ehrenf. Walter de Tschirnhausen*. Zie voor VON TSCHIRNHAUS (1651-1708) het Biogr. Reg. in dit deel. Vergelijk voor deze brief ook PALM, 'Van Leeuwenhoek und von Tschirnhaus'.
2) *voort*, lees: voert.
3) Het bedoelde boek is *Geneesmiddel der Ziele ofte Proeve van een oprechte Redenkonst. Waar in gehandeld word van het rechte Beleid, om onbekende Waarheden te ontdekken*. Dit is de Nederlandse vertaling van de hand van A. BLOCK van VON TSCHIRNHAUS' *Medicina mentis, sive Tentamen genuinae Logicae, in quâ disseritur de Methodo detegendo incognitas veritates*. Beide werken zijn in 1687 uitgegeven door ALBERTUS MAGNUS en JAN RIEUWERTSZ te Amsterdam. [Dam.]
4) *gestalte*, inwendige bouw.
5) *onverstandige*, onkundige.
6) De constructie van deze zin is mislukt. Men leze: En zoals het uw bedoeling is de waarheden uiteen te zetten, deze aan te hangen en de dwalingen en vooroordelen te verwerpen, evenzo zijn mijn pogingen daarop gericht.
7) *dat*, lees: *dat UE*.

Delft in Holland,
the... 1699.

Very Honourable, Very learned and Very Renowned Sir[1],

After the presentation of my most humble services I take the liberty to tell Your Honour that I have spent with great pleasure several hours in glancing cursorily through Your Honours very learned Book, which is entitled *Genees-middel der Ziele, enz.*[2]

[+]I also put it in the hands of an accurate person whom I used to see a good deal and with whom I often spoke about the structure of our bodies in so far as it was known to me, and the use, but mostly abuse, of Medicines.

[+]*Abuse of medicines*.

This person, when he returned the said book to me, said that he did not find much difference between my previous statements and what he now read about your statements, Your Honour, about the Medicines for the body.

From this you may infer, Your Honour, in what low esteem I hold the frequent use of Medicines, and even more so when they are prescribed by one who is not proficient.

And as it is Your Honours intention to reveal the truths, to embrace them, and to reject the errors and prejudices, in the same way my efforts are directed to this.

I should not have dared to take the liberty to send the present letter to you, if I had not seen that my work was so well known to Your Honour that you rank my person, though undeservedly, with the Highly learned Messrs Malphigius and

1) It appears from the title in the edition that the letter is addressed to *de Hoog Edele seer Geleerden en Wijd Vermaarden Heer, d'H.r Ehrenf. Walter de Tschirnhausen* (to the Very Noble, Learned, and Very Famous Gentleman, Mr. Ehrenf. Walter de Tschirnhausen). For VON TSCHIRNHAUS (1651-1708) see the Biogr. Reg. in the present volume. For this letter, compare also PALM, 'Van Leeuwenhoek und von Tschirnhaus'.

2) The book referred to is *Geneesmiddel der Ziele ofte Proeve van een oprechte Redenkonst. Waar in gehandeld word van het rechte Beleid, om onbekende Waarheden te ontdekken*. This is the Dutch translation by A. BLOCK of VON TSCHIRNHAUS' *Medicina mentis, sive Tentamen genuinae Logicae, in quâ disseritur de Methodo detegendo incognitas veritates*. Both works were published in 1687 by ALBERTUS MAGNUS and JAN RIEUWERTSZ in Amsterdam. [Dam.]

Hoog-geleerde Heeren Malphigius en Hooke*: Dog myne geringe arbeyt, kan immers[8)] het hondertste gedeelte niet opwegen, van het geene die Heeren hebben te weeg gebragt.

[+]Het is sulks, dat weynig tijd geleden, een voornaam Personagie my komt besoeken, hebbende in sijn geselschap twee geleerde Heeren, waar van de eene Doctor in de Medecine, en den andere een groot Mathematicus was, ik vertoonden den Doctor een hairtje, dat ik uyt mijn arm hadde getrokken, aan welkers eynde een stukje van dat opperste huytje was, met byvoeginge, dat soodanig een Hairtje, wanneer het door het opperste huytje wierd gestooten, een jeukinge hadde veroorsaakt, dat de hairtjens aan ons lyf jaarlyks uytvallen, en meest doorgaans[10)] in een groote krankte; dat wanneer het lighaam in gesontheid toeneemt, dat dan de hairtjens aan het lijf ook groeyen, dese hairtjens, soo verre komende, datze met de punctjens het opperste huytje rakende, en daar als doorboorende, verwekken een jeukinge over het lighaam, de lyders daar over klagende, werd by de Geneesmeesters wel geoordeelt, dat de oorsaak van de jeukinge, uyt een scharp sout[11)], dat in 't bloet is, en tusschen vlees en huyt sit, en sulks door een purgatie noodig is dat men weg neemt, door welk doen, de sieken, beeld ik my in[12)], in plaats van voorwaarts, te rugge gaat: waar op de Genees-heer antwoorde, was dit maar het minste[13)]. [+]*Jeuk door haargroei*.

[+]Weynige dagen daar na, kome ik by een Vrouwe die eenige kleyne uytsypelinge van vogtigheden, beneden aan haar been hadde, sijnde de plaats daar geen opperste huytje[14)] was, van de groote als de palm van onse Hand is. [+]*Behandeling van zweren door purgeren*.

* Pag. 196. komt dien Heer aldus te seggen:

Waar uyt Sonneklaar sien kan, hoe over grooten nut de ondervindinge toebrengen, om de wijsheid wel te betragten, enz. Gelijk de seer vermaarde Mannen B. Hook, in sijn beschryvinge van kleyne dingen door Vergroot-glasen, Malphigius in verscheyde doorgeleerde Schriften, Leeuwenhoek en andere meer, hier ontrent, saaken die aanmerkens waardig zyn, hebben in 't ligt gebragt[9)].

8) *immers*, beslist.
10) *meest doorgaans*, meestal.
11) L. heeft twee uitdrukkingen verward: ‘dat de oorzaak van de jeuk een scherp zout is’ en ‘dat de jeuk voortkomt uit een scherp zout’.
12) *beeld ik my in*, ben ik van mening.
13) Zie voor L.'s opvattingen over jeuk en de oorzaak daarvan Brief 66 [34] van 4 november 1681, *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 356-360, waarin hij schrijft dat jeuk veroorzaakt wordt door de groei van haartjes na haaruitval; Brief 79 [40] van 28 december 1683, *idem*, Dl. 4, blz. 172-176, over het gebruik van thee, waarna door zweten de jeuk die door eczeem is veroorzaakt, wordt verdreven; Brief 90 [49] van 2 april 1686, *idem*, Dl. 6, blz. 38-42, over de jeuk door haargroei veroorzaakt; en Brief 134 [80] van 2 maart 1694, *idem*, Dl. 10, blz. 12-14, over de groei van haar door de opperhuid heen.
14) *opperste huytje*, opperhuid.
9) De spelling daargelaten heeft L. nauwkeurig geciteerd, behoudens de volgende afwijkingen: *Waar uyt* in plaats van *Waar uit men*; *Gelijk* in plaats van *gelijk als*; *Malphigius* in plaats van *Malpigius* en *aanmerkens waardig* in plaats van *zeer aanmerkenswaardig*. Bij *enz.* zijn ongeveer tien regels weggelaten. [Dam.]

Hooke*). But my humble work cannot indeed compare with one hundredth part of what those Gentlemen have accomplished.

+It so happened that a short time ago a distinguished Personage came to see me, in the company of two learned Gentlemen, of which the one was a Doctor of Medicine and the other a great Mathematician. I showed the Doctor a small hair I had pulled from my arm, at the end of which there was a portion of the epidermis, adding that such a little Hair, when pushed through the epidermis, had caused itching; that the little hairs on our body come out annually, and particularly in a serious illness; that when the body's health improves, the little hairs on the body will also grow. When these little hairs reach a point where they come into contact with the epidermis with the tips and penetrate it as it were, this causes an itching of the body. When the patients complain about this, it is sometimes thought by the Physicians that the cause of the itching is a sharp salt which is in the blood and is present between the flesh and the skin, and that this must be removed by purging, as a result of which the condition of the patients in my opinion deteriorates rather than improves. To this, the Physician answered: Would that this were only the worst[4)].

+*Itching caused by growth of hair*.

+A few days afterwards I visited a Woman who had a slight oozing of moisture on the lower part of her leg, the spot where there was no epidermis having the size of the palm of our Hand.

+*Treatment of ulcers by purging*.

*) On p. 196 this Gentleman says: From which can be seen Quite clearly the extremely great use of experience for properly practising wisdom, etc. Just as the very famous Men B. Hooke, in his description of small things [seen] through Magnifying glasses, Malphigius in various very learned Treatises, Leeuwenhoek, and others have published noteworthy details about this[3)].

4) For L.'s views about itching and the cause of it, see Letter 66 [34] of 4 November 1681, *Collected Letters*, vol. 3, pp. 357-361, in which he writes that itching is caused by the growth of small hairs after loss of hair; Letter 79 [40] of 28 December 1683, *idem*, vol. 4, pp. 173-177, about the use of tea, after which the itching caused by eczema is dispelled by sweating; Letter 90 [49] of 2 April 1686, *idem*, vol. 6, pp. 39-43, about itching caused by the growth of hair; and Letter 134 [80] of 2 March 1694, *idem*, vol. 10, pp. 13-15, about the growth of hair through the epidermis.

3) Apart from the spelling, L. has quoted accurately, except for the following deviations: *Waar uyt* instead of *Waar uit men*; *Gelijk* instead of *gelijk als*; *Malphigius* instead of *Malpigius*, and *aanmerkens waardig* instead of *zeer aanmerkenswaardig*. At *enz.* about ten lines have been omitted. [Dam.]

Om nu het verhaalde ongemak te genesen, hadde seker Genees-Heer, alle zyne bedenkelyke middelen[15] in 't werk gestelt, dog alles te vergeefs, en tusschen beyde[16] verscheyde purgerende Medecinen ingegeven, onder anderen hadze een dag â twee daar te vooren, een kleyn poeyertje ingenomen, waar vanze wel agt afgangen hadde gehad. De Genees-Meester sulks geseyt werdende, bekende dat het te veel was, en dat drie afgangen genoeg hadde geweest.

Een dag twee â drie daar na, verstond ik, dat de Lydster haar lighaam met roode puysten was beloopen.

My sulks ter ooren komende, beelde mijn selven in[17], dat door de veelheid der afgangen, het bloet, geen nieuwe stoffe van voetsel daar door hebbende konnen bekomen, soo verdikt is geworden, dat het selve in de kleyne vaatjens, naast het opperste huytje gelegen, niet heeft konnen circuleren, en dus de puysjens heeft veroorsaekt[18].

De Lydster is van geen starkte, en daar by mager, en gelijk wel 25. andere Genees-Meesters, haar souden aanraden het matelijk Thee drinken[19], soo verbied sulks haar Genees-Meester.

Dese mishandeling van stark purgeren, en hoorende dat haar lighaam met roode puysten was uytgeslagen geweest, dede my uytbarsten, met in hevigheyd te seggen, soo een swak lighaam, soo een poeyer in te geven, sulken werkinge te veroorsaaken, is eer een Moort-middel, dan een Genees-middel.

Naderhand versta ik, dat het poeyertje, dat de afgangen hadde veroorsaakt, ontrent een aas swaarte heeft gewogen, dat geen tien duysenste gedeelte van een

15) *alle zyne bedenkelyke middelen*, alle middelen die hij kon bedenken.
16) *tusschen beyde*, inmiddels.
17) *beelde mijn selven in*, was van mening.
18) L. meende dat 'verdikking' van het bloed en de daardoor belemmerde circulatie de oorzaak was van veel kwalen. Zie hierover behalve de in aant. 19 vermelde brieven, waarin L. schrijft over de geneeskrachtige werking van thee en koffie, ook Brief 81 [42] van 25 juli 1684, *Alle de Brieven*, Dl. 4, blz. 288-290, over de slechte resultaten van purgeren en aderlaten bij de bestrijding van eczeem; Brief 120 [72] van 22 april 1692, *idem*, Dl. 9, blz. 26, over dik bloed dat rode plekjes en zweren in de huid veroorzaakt; en Brief 164 [98] van 20 februari 1696, *idem*, Dl. 11, blz. 210-214, over de schadelijke gevolgen van dik bloed bij luizen.
19) L. was een aanhanger van de ideeën van de arts CORNELIS BONTEKOE, die een vurig pleitbezorger was van het gebruik van thee als geneesmiddel. Zie aant. 2 bij Brief 176 [106] van 12 september 1696, in dit deel, en verder Brief 52 van 14 november 1679, *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 134-136, waarin L. schrijft dat thee verdunnend en ontzoutend op het bloed werkt; Brief 66 [34] van 4 november 1681, *ibidem*, blz. 364, over het gebruik van thee tegen hardlijvigheid; Brief 70 [37] van 22 januari 1683, *idem*, Dl. 4, blz. 30-32, over het gebruik van thee tegen dik bloed; Brief 99 [54] van 9 mei 1687, *idem*, Dl. 6, blz. 230-248, over de anatomie van de koffieboon en het zetten van koffie, dat door L. eveneens als geneesmiddel werd aanbevolen; Brief 118 [70] van 1 februari 1692, *idem*, Dl. 8, blz. 252-262, over onderzoek naar thee en de zouten daarin en naar de werking van thee op chyl en bloed; Brief 123 [75] van 16 september 1692, *idem*, Dl. 9, blz. 134, over het zweten als therapie na gebruik van koffie 's morgens; en Brief [XXXIV] van 6 maart 1717 (*Sendbrieven*, blz. 345-346), waaruit blijkt dat L. vasthield aan zijn gewoonte om mede om medicinale redenen koffie en thee te drinken.
Enkele citaten uit werken van BONTEKOE en STEVEN BLANKAART over koffie, thee en tabak zijn te vinden in *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 372-376.

Now in order to cure the said ailment, a certain Physician had applied all the means he could think of, but all in vain, and in between he had administered different Purgatives; thus, some two days previously she had taken a small powder, as a result of which she had at least eight motions. When the Doctor was told this, he admitted that this was too much and that three motions would have been enough.

I learned that some two or three days later the Patient's body had become covered with red pimples.

When I heard this, I imagined that owing to the frequency of the motions, the blood, not having been able to receive fresh nutritive material in consequence, had thickened so much that it could not circulate in the small vessels near the epidermis and thus caused the pimples[5)].

The Patient is not strong, and she is also lean, and whilst at least 25 other Physicians would advise her to drink Tea with moderation, her Doctor forbids her to do so[6)].

This wrong treatment of heavy purging and the information that red pimples had broken out on her body caused me to burst out in the vehement saying that to administer such a powder to so weak a body and to cause such an effect is a Murdering remedy rather than a Medicine.

Later on I learned that the powder which had caused the motions had weighed about one ‘aas’, which is not yet a ten thousandth of a pound, for we here divide

5) L. thought that ‘thickening’ of the blood and the fact that the circulation was impeded by this was the cause of many ailments. About this see, in addition to the letters mentioned in note 6, in which L. writes about the healing effect of tea and coffee, also Letter 81 [42] of 25 July 1684, *Collected Letters*, vol. 4, pp. 289-291, about the poor results of purging and bleeding in the fight against eczema; Letter 120 [72] of 22 April 1692, *idem*, vol. 9, p. 27, about thick blood, which produces red spots and ulcers in the skin; and Letter 164 [98] of 20 February 1696, *idem*, vol. 11, pp. 211-215, about the harmful consequences of thick blood in the case of lice.

6) L. supported the ideas of the physician CORNELIS BONTEKOE, who was an ardent advocate of the use of tea as a medicine. See note 2 to Letter 176 [106] of 12 September 1696, in the present volume, and further Letter 52 of 14 November 1679, *Collected Letters*, vol. 3, pp. 135-137, in which L. writes that tea tends to dilute and desalt the blood; Letter 66 [34] of 4 November 1681, *ibidem*, p. 365, about the use of tea against constipation; Letter 70 [37] of 22 January 1683, *idem*, vol. 4, pp. 31-33, about the use of tea against thick blood; Letter 99 [54] of 9 May 1687, *idem*, vol. 6, pp. 231-249, about the anatomy of the coffee bean and the making of coffee, which was also recommended as a medicine by L.; Letter 118 [70] of 1 February 1692, *idem*, vol. 8, pp. 253-263, about research on tea and the salts therein, and about the effect of tea on chyle and blood; Letter 123 [75] of 16 September 1692, *idem*, vol. 9, p. 135, about sweating as a therapy after the use of coffee in the morning: and Letter [XXXIV] of 6 March 1717 (*Sendbrieven*, pp. 345-346), from which it appears that L. persisted in his habit of drinking coffee and tea for medicinal purposes.
Some quotations from works of BONTEKOE and STEVEN BLANKAART about coffee, tea, and tobacco are to be found in *Collected Letters*, vol. 6, pp. 373-377.

pont is, want wy verdeelen alhier een pont in 16. oncen, en yder ons in 20. engels, en yeder engels in 32. asen, en by gevolg dan is een aas 1/10240 van een pont[20)].

Als nu soo een kleyne quantiteit stoffe, sulke beweginge in maag en darmen kan te weeg brengen, mogen wy niet met regt soodanige stoffe een Moort-poeder noemen, want wat groot Fenyn moet dit poeder zyn, als het op een swakker lighaam hadde gewerkt, wie weet of soodanige Lydster niet na de Outvaders soude verhuyst hebben.

Dit soo sijnde, en hem Heer bewust zijnde[21)], wat andere Genees-meesters wel waren uytwerkende, heeft de Geleerde Doctor, hier vooren verhaalt, niet gelijk, dat den selven op het eerste[22)] seyde, of die[23)] nog het minste was!

Wat UE. Hoog Edele geboore Heere, en ook my belangt, wy sullen wel wagt houden, dat soodanige Moort-poeders uyt ons lighaam blyven, en ook wel wagten voor alle Genees-meesters, die diergelijke lighaamen schade toebrengende, sulke saaken in 't werk stellende; en wie weet, wat 'er al omgegaan is, eer men tot die kennisse geraakt is, dat ontrent een aas swaarte, soo veel in een lighaam te weeg brengt, dat men wel agt afgangen daar door bekomt?

[+]Het gemeene[24)] seggen is, als men yemant sal doen purgeren, dat men het doet om het lighaam te suyveren.

[+]*Werking van geneesmiddelen*.

Wat my belangt, het staat by my vast, dat geen medicament, het welke een starke werkinge veroorsaakt, dat is, die schielijk de Chijl uyt maag en darmen weg stoot[25)], of ons lighaam lijd in sulk doen schade, en dat by aldien men soodanige stoffe veel quam te gebruyken, zouze[26)] ons doodelijk zijn.

Want soodanigen medicament, berooft het lighaam van de dunne stoffe, die de menigvuldige vaatjens, leggende in de holligheden van de darmen, uyt de Chijl soude overgenomen, ons bloet en andere sappen verdunt, en voetsel toegebragt hebben[27)]. Dit nu niet sijnde, moet het bloet een meerder dikte hebbe, als het anders wel zoude gehad hebben.

Ons blijkt klaar, dat meest alle de geene die heden door purgeren verscheyde afgangen hebben gehad, des anderendaags hardlyvig sullen sijn, welke hardlyvigheid, alleen veroorsaakt werd, beeld ik my in, om dat het lighaam des daags te vooren, door het ontydig wegstooten van de Chijl, gebrek van genoegsame vogt geleden heeft, nu alle de vogt, uyt het geene men genuttigt heeft, soodanig tot het lighaam heeft overgenomen[28)], dat de excrementen hard zyn.

20) Een *aas* is 47 mg. Zie de Tabel van maten en gewichten door Leeuwenhoek gebruikt, in dit deel.
21) *en hem Heer bewust zijnde*, en toen hij, deze heer, zich ervan bewust was. Het is niet duidelijk, of L. met *Heer* het hiervoor genoemde *voornaam Personagie* bedoelt, dan wel de *Geleerde Doctor* zelf. In C is *hem Heer* vervangen door *Doctus ille Medicus*.
22) *op het eerste*, dadelijk.
23) Het woord *die* past hier niet; de dokter had *dit* gezegd.
24) *gemeene*, algemene.
25) Hier ontbreekt het werkwoord. Men leze: dat geen medicament... ingenomen kan worden, of ons lichaam lijdt zodoende schade.
26) De woordvolgorde is onjuist; men leze: (en dat...) ze ons dodelijk zou zijn. Dit zinstuk is afhankelijk van *het staat by my vast*.
27) Zie voor L.'s ideeën omtrent de spijsvertering aant. 47 bij Brief 176 [106] van 12 september 1696, in dit deel.
28) Men leze ‘is overgegaan’ in plaats van *heeft overgenomen*. De vergissing zal zijn ontstaan, doordat L. in gedachte het onderwerp van de hoofdzin (*alle de vogt*) heeft vervangen door dat van de bijzin.

a pound into 16 ounces, and every ounce into 20 pennyweights, and every pennyweight into 32 ‘asen’, and consequently an ‘aas’ is 1/10240 of a pound[7)].

Now if so small a quantity of substance can bring about such a motion in the stomach and the intestines, may we not justly call such a substance a Murdering powder? Indeed, what strong Poison this powder must be. If it had operated on a weaker body, who knows but such a Patient might not have been gathered to her Fathers.

This being so and the said Gentleman being aware what other Physicians were working out, is not the aforesaid Learned Doctor right in saying at once: Would that this were only the worst.

For your part, Your Honour, and mine as well, we shall no doubt see to it that such Murdering powders keep out of our bodies and we shall also be on our guard against all Physicians who injure such bodies by doing such things. And who knows what has taken place before it became known that a quantity weighing about one ‘aas’ causes such an effect in a body that at least eight motions result from it?

[+]The common saying is that if a person is purged, this is done to cleanse the body.

For my part, I am convinced that no medicament which has a strong effect, i.e. which quickly expels the Chyle from the stomach and instestines, can be taken but our body will suffer injury from it, and that if we were to use such a substance frequently, it would be fatal to us. [+]*Operation of medicines*.

Indeed, such a medicament deprives the body of the thin substance which the numerous little vessels lying within the cavities of the intestines would have absorbed from the Chyle thus diluting our blood and other juices and supplying nutriment to it. If this is not the case, the blood must have greater thickness than it would otherwise have had[8)].

We find clearly that most of those who today had several motions as a result of purging will be constipated the next day, which constipation I imagine is caused solely by the fact that the day before, owing to the premature expulsion of the Chyle, the body suffered from a decifit of moisture, since all the moisture from the food taken has passed into the body in such a way that the excrements are hard.

7) An ‘aas’ is 47 mg. See the Table of weights and measures used by Leeuwenhoek, in the present volume.
8) For L.'s ideas about digestion, see note 18 to Letter 176 [106] of 12 September 1696, in the present volume.

Wat my belangt, ik houw ook van geen purgerende Medecinen, nog ook van geen saken, die de tonge onaangenaam zyn, want zynze de tonge niet aangenaam, hoe konnenze het lighaam aangenaam zyn?

+Wanneer ik des avonts wat hartig hebbe gegeten, en een glas wijn gedronken, dan is mijn Medecine des mergens Coffé, en die wat meer, als daaglijks myn gewoonte is, te drinken, en dat soo heet en schielyk agter den anderen[29], als het my mogelijk is, door welk doen, my het sweet aan allen kanten uytbreekt, dus tragt ik het geene myn bloet, door meer als ordinare spijs en wijn drinken, hinderlijk is geweest, niet alleen uyt te dryven, maar ook in plaats van[30] de uytgedrevene stoffe, weder te vergoeden door de Coffé, waar toe[31] ik in 't drinken Kandysuyker gebruyk, en soo door sulks doen, mijn lighaam niet kan herstelt werden, een gantschen Apoteecq, beeld ik my in[12], sal soo veel tot herstelling van myn lighaam niet konnen uytleveren: en dit is ook de eenigste middel, die ik sedert veel Jaren hebbe in 't werk gestelt, als ik een koorts gewaar werd, alleen met dit onderscheid, dat ik my ook door Thé drinken, soo doe sweeten[19].

+*Thee en koffie als geneesmiddel*.

+Wy beelden ons selven in, dat als wy tot sweetens toe Coffé ofte Thé drinken, dat soodanigen drank met ons bloet vermengt, en dat de meeste deelen van het selve, weder soo ligt van het bloet scheyden, alsze daar mede vereenigt sijn.

+*Werking op het bloed*.

Laten nu alle de breet-spreekers[32], soo een sap uyt vinden, en ons voorschryven, de welke soo een naeuwe overeenkominge[33] heeft, datze niet ligt van het bloet afscheid, om het bloet alsoo sijn behoorlyke vloeybaarheid te doen behouden, en sulks konnende uytwerken[34], soo twyffel ik niet of de genesinge sal tot een hoogen top gesteygert sijn.

Is nu het ongemak dat yemant aan sijn been heeft, afhangende van een ongesont lighaam, ofte ook wel van quaat bloet, na myn oordeel, gansch niet; want vast gestelt sijnde[35], dat ons bloet meest circuleert in soodanige dunne vaatjens, dat maar een

29) *agter den anderen*, achter elkaar.
30) De woorden *in plaats van* blijken bij verdere lezing overtollig te zijn door het gebruik van het werkwoord *vergoeden*.
31) *waartoe*, waarbij.
12) *beeld ik my in*, ben ik van mening.
19) L. was een aanhanger van de ideeën van de arts CORNELIS BONTEKOE, die een vurig pleitbezorger was van het gebruik van thee als geneesmiddel. Zie aant. 2 bij Brief 176 [106] van 12 september 1696, in dit deel, en verder Brief 52 van 14 november 1679, *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 134-136, waarin L. schrijft dat thee verdunnend en ontzoutend op het bloed werkt; Brief 66 [34] van 4 november 1681, *ibidem*, blz. 364, over het gebruik van thee tegen hardlijvigheid; Brief 70 [37] van 22 januari 1683, *idem*, Dl. 4, blz. 30-32, over het gebruik van thee tegen dik bloed; Brief 99 [54] van 9 mei 1687, *idem*, Dl. 6, blz. 230-248, over de anatomie van de koffieboon en het zetten van koffie, dat door L. eveneens als geneesmiddel werd aanbevolen; Brief 118 [70] van 1 februari 1692, *idem*, Dl. 8, blz. 252-262, over onderzoek naar thee en de zouten daarin en naar de werking van thee op chyl en bloed; Brief 123 [75] van 16 september 1692, *idem*, Dl. 9, blz. 134, over het zweten als therapie na gebruik van koffie 's morgens; en Brief [XXXIV] van 6 maart 1717 (*Sendbrieven*, blz. 345-346), waaruit blijkt dat L. vasthield aan zijn gewoonte om mede om medicinale redenen koffie en thee te drinken.
Enkele citaten uit werken van BONTEKOE en STEVEN BLANKAART over koffie, thee en tabak zijn te vinden in *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 372-376.
32) *breet-spreekers*, pochers (hier: de pochers onder de *Genees-meesters*).
33) *overeenkominge*, vermoedelijk bedoelt L. 'overeenkomst', nl. met het bloed. De vertaling in C is echter vager: *(succum), qui tantum cum succis nostris habet affinitatem, ut non facile ab sanguine separetur*.
34) *sulks konnende uytwerken*, en als zij dat gedaan kunnen krijgen.
35) *vast gestelt sijnde*, als vaststaand aangenomen. L. heeft de aanhef *want vast gestelt sijnde* door zijn uitweiding over de bloedcirculatie uit het oog verloren, zodat de rest van de zin er niet op aansluit. Men leze: wij kunnen met zekerheid aannemen, dat... Het argument van de

enkel bolletje bloet door deselve konnen gaan, en dat thien hondert duysent bolletjens bloet, van de geene die het bloet root maken, geen meer groote beslaan als een grof zand groot is[36], gelijk ik veel maal hebbe voor de oogen gestelt.

Het bloet nu circulerende in soodanige kleyne vaatjens, het geheele lighaam door, en het selvige een scharpe hoedanigheid in sig hebbende (gelijk veele droo-

circulatie wordt in de aanhef van de volgende alinea (*Het bloet... vaatjens*) in beknopte vorm herhaald.

36) Deze door L. vaak herhaalde berekening is te vinden in Brief 81 [42] van 25 juli 1684, *Alle de Brieven*, Dl. 4, blz. 266; zie ook Brief 204 [119] van 25 september 1699, aant. 50, in dit deel.

For my part, I do not like either Purgatives or things which are unpleasant to the tongue, for if they are not pleasant to the tongue, how can they be pleasant to the body?

[+]When I have had a hearty dinner and drunk a glass of wine in the evening, my Medicine in the morning is Coffee, and to drink a little more of it than is my daily habit, and that as hot and as quickly [one cup] after another as is possible to me, in consequence of which I break into a perspiration all over. Thus I try not only to expel whatever was troublesome to my blood owing to excessive eating and wine-drinking, but also to make up for the expelled substance by the Coffee, in which I use sugar-Candy; and if my body cannot recover by this means, I imagine that a whole Pharmacy will not be able to restore my body's health. And this is also the only means I have used for many Years past when I found I had a fever, with the only difference that I also cause myself to sweat so much by drinking Tea.

[+]*Tea and coffee as medicines*.

[+]We imagine that if we drink Coffee or Tea until we sweat, this beverage mingles with our blood, and that most of its components separate from the blood again readily as they combined with it.

[+]*Effect upon the blood*.

Now let all the braggarts find out and prescribe to us such a juice as resembles [the blood] so closely that it does not readily separate from the blood, so that the blood may keep its proper fluidity, and if they succeed in this, I do not doubt but the cure will have reached a high level.

Now is the ailment which a person has in his leg due to an unhealthy body or to bad blood? In my opinion not at all, for we may assume with certainty that our blood mostly circulates in such narrow little vessels that only a single globule of blood can pass through them, and that ten hundred thousand blood-globules, of those which make the blood red, do not occupy a larger volume than does one coarse grain of sand[9)], as I have frequently observed.

Now as the blood circulates in such narrow little vessels, throughout the body, if it has a sharp quality (as many people imagine because they cannot say anything

9) This calculation, frequently repeated by L., is to be found in Letter 81 [42] of 25 July 1684, *Collected Letters*, vol. 4, p. 267; see also Letter 204 [119] of 25 September 1699, note 15, in the present volume.

men, om datze van geen andere saaken daar ontrent weten te seggen) soude in sulke gevalle, het geheele lighaam door, ofte wel in onse huyt, soo wel schade moeten toebrengen, als aan het been is.

Wy nu sulks niet gewaar werdende, hebben redenen om te besluyten, dat het ongemak, dat aan eenig been, ofte ander deel van 't lighaam is, soo de wonde niet diep sijn, alleen afhangende is van eenig gebrek, die de huyt is overgekomen. Want het bloet dat dit ogenblik ontrent de Wonden van het been is, werd in 't Hert komende, met het bloet, dat uyt alle de deelen van het lighaam komt, vermengt, in 't kort, soo het bloet van soo een quade gedaante[37)] mogte wesen, soo soude niet een lid, maar het gantsche lighaam lyden.

Dog ik wil egter niet ontkennen, dat veele ongemakken, als quade beenen, en versweeringe, door het bloet veroorsaakt werden. Maar dit sal geschien, stel ik vast[38)], om dat het bloet in sijn loop gestut sijnde, quaalen te weeg brengen, soo wy anders deese quaalen het bloet wel behooren[39)] toe te schryven.

De loop nu van het bloet, kan seer ligt, en dat aan de uytterste deelen van ons Lighaam, gestut[40)] werden, als maar soodanig deel meer als gemeene koude komt te lyden, want door koude werd niet alleen de loop vertraagt, maar het bloet komt daar door ligt tot een te saamen-stremminge[41)], en self[42)] stremmen de bolletjens bloet te samen in een weynig stil stand[43)], gelijk my veelmaal voor het gesigt is te vooren gekomen.

[+]Wy hebben in onse Stad een Persoon, die Verouderde wonden in de beenen geneest, die veele Genees- en Heel-meesters niet hebben konnen genesen. [+]*Pleidooi tegen purgeren*.

Dese Genees-meester, de quade wonden siende, spreekt selden van het Lighaam te suyveren, maar de selve gebruykt alleen tot de Wonde het geene hy oordeelt wel te weesen, hy geneestze tot verwondering van de geene, die over deselve lang hebben gegaan, sonder daar ontrent eenige beterschap te hebben uytgewerkt.

Uyt welk doen wy klaarblykelijk komen te sien, dat soodaanige ongesontheid aan 't been, niet af hangt van een ongesont lighaam, en by gevolg dan sijn de Purgerende medecinen niet dienstig, maar schadelijk voor een gesont Lighaam, en nog meer, alsze in sieke Lighaamen, eens en andermaal werden in 't werk gesteld, wantse brengen niet dan swakheid toe, en berooven het Lighaam van de dunne en dienstige sappen.

Dit soo sijnde, is het te beklagen, dat de Geneeskunde geoeffent werd van soo veele by de welke geen goet oordeel is, want wat Apoteeker, wat Chirurgijn isser, die sig niet onderwint in geringe voorvallen, purgeerende saaken in te geven, en dit is by veele het eenigste dat sy verrigten konnen, waar doorze veele haar eynde komen te verhaasten, want de meeste hebben gants geen kennis van het maaksel

37) *gedaante*, hier in de zelden voorkomende betekenis van ‘hoedanigheid’.
38) *stel ik vast*, neem ik als vaststaand aan.
39) *soo wy anders (...) behooren*, als het ons tenminste past.
40) *gestut*, tegengehouden, gestuit.
41) *te saamen-stremminge*, aan elkaar kleven. Zie aant. 49 bij Brief 50 van 11 juli 1679, *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 98.
42) *self*, zelfs.
43) *in een weynig stil stand*, als het een ogenblik stil staat. C heeft: *ubi ejus cursus exiguo temporis spatio subsistit*.

else about it), in such a case it would be bound to produce as much injury throughout the body, or in our skin, as in the leg.

Since we do not find this, we have reason to conclude that the ailment in a leg or another part of the body, if the wounds are not deep, is solely due to some defect that has occurred in the skin. For when the blood which at this moment is near the Wounds of the leg reaches the Heart, it is mixed with the blood coming from all the parts of the body; briefly, if the blood had such a poor quality, not only one limb, but the whole body would suffer.

Still I do not want to deny that many ailments, such as bad legs and ulcerations, are caused by the blood. But I assume that this will take place because the circulation of the blood is checked and this produces ailments, at least if we have to attribute these ailments to the blood.

Now the circulation of the blood can very easily be checked, and that at the extremities of our Body, if only such a part happens to suffer from extraordinary cold, for by cold not only is the circulation retarded, but the blood will then tend to coagulate, and the blood-globules even coagulate when the blood stagnates for a moment, as I have often observed.

[+]In our Town we have a Person who cures Old wounds in the legs which many Physicians and Surgeons have not been able to cure. [+]*Plea against purging.*

When this Physician sees the bad wounds, he rarely speaks of purging the Body, but he only uses for the Wound what he considers beneficial to it; he cures them to the astonishment of those who treated them for a long time without having produced any improvement.

From this we see clearly that such an ailment in the leg is not due to an unhealthy body, and consequently Purgatives are not beneficial, but injurious to a healthy Body, and even more so when they are used again and again in unhealthy Bodies, for they merely cause weakness and deprive the Body of the skin and beneficial juices.

This being so, it is to be regretted that the Medical art is practised by so many people who have no good judgement, for how many an Apothecary, how many a Surgeon does not venture to administer purgatives in insignificant cases, and among many of them this is the only thing they can do, by which they hasten the end of many people, for most of them have no knowledge at all of the structure of

van ons Lighaam, veel min datze de bequaamheid hebben, om de sieken wel te ondervraagen, en dan te overwegen waar uyt de ongemakken sijn voortkoomende.

Het werd by eenige geoordeeld, datter Geneesmeesters gevonden werden die maar om welstaans wille[44] en als[45] niet te vergeefs by de sieken te komen het eene ofte het andere ordonneeren, en ten anderen, om datze de Medicamenten souden leeveren, of ook wel om de Apoteker gelt inde beurs te jagen.

[+]Hier hebt gy Hoog Edele geboore Heere het geene ik in desselfs[46] groote besigheden (klaags gewyse[47]) de vryheid neme, UE. Hoog Ed: geboore Heere toe te senden, hoopende dat dit myn doen niet[48] onaangenaam sal zyn, als komende van die geene, die de waarheden omhelst, ende de Weereld, soo veel als in sijn gering vermogen is, vande dwalinge, ende het vooroordeel, die niet als te veel nog in swang gaan, af te leyden, waar toe UE: Hoog Edele gebore Heere sijn oogmerk is strekkende, ende genoegsaam Preuven heeft gegeven. *[+]Pleidooi tegen goedgelovigheid.*

Ik belyde by desen opentlijk, dat ik nog de Genees, nogte ook de Heel-konst, in geenen deelen en versta, nog[49] ook, dan maer een ure twee ofte drie heb bygewoont, daar[50] een Mensch ontledigt wierde, maar schoon ik sulks niet en hebbe by gewoont, nogtans hebbe ik my veel malen laten vinden in de Vleesslagters huysen, en in onse publijke Vlees-huysen, waar uyt ik dan genomen hebbe, soodanigen deel, als ik van voornemen was te beschouwen, en gelijk wy weeten dat de voorsigtige[51] Natuur, in meest alle zaaken, op een en de selvige ordre is werkende, soo heb ik dan door sulk doen, myn selven konnen versekeren, de gestalte van[52] veele saake die ons Ligchaam betreffen. Maar hoe dieper, en dieper, wy in de gront hebben tragten in te sien, hoe wy minder en minder, de regte geschapenheid, van het ware maksel sullen komen uyt te pluysen, om dat het my toe schijnt, dat de hoekleynheid, en de hoe te samen gesteltheid der Dieren, ondoorgrondelijk is.

By aldien veele de bequaamheid ende de gelegentheid hadden, om het maakzel van de Darmen, daar Chyl tegen aanstoot, te beschouwen, ik hebbe geen gedagte datze[53] oyt een scharp afdryvent middel souden in 't werk stellen, om dat groote ongemakken door sulk doen konnen ontstaan.

Het is ook te beklaagen, dat veele Menschen in ons Lant soo ligt-geloovig zyn, want laat maar een vreemde Geneeser in ons Land komen, die sig selven beroemt van groote Cure gedaan te hebben, gelijkze gemeenlijk doen, en haar roemen met veel leugens weten op te pronken. Dit pogchen en snorken, vint veeltyts niet alleen

44) *om welstaans wille*, fatsoenshalve.
45) *en als*, en als het ware om.
46) *desselfs* heeft betrekking op *Hoog Edele geboore Heere*.
47) *klaags gewyse*, bij wijze van klacht. L. had deze toevoeging beter achter *ik* kunnen plaatsen.
48) *niet*, lees: *UE. niet*.
49) *nog (...) nogte (...) nog*, noch (...), noch (...), noch.
50) *daar*, waar.
51) *voorsigtige*, voorzienige.
52) *de gestalte van*, hoe het gesteld is met.
53) *ik hebbe geen gedagte datze*, men leze: ik denk niet dat ze.

our Body, let alone that they have the capacitity to question the patients properly and then to consider from what causes the ailments proceed.

It is thought by some people that there are Physicians who prescribe one thing or an other just because of their decency and as it were in order not to visit the patients in vain, and secondly in order that they may supply the Medicaments or line the Apothecary's purse.

[+]Here you have, Your Honour, what in spite of your numerous engagements I take the liberty to send Your Honour (by way of a complaint), hoping that you will not be displeased about this because it comes from one who embraces the truth and is trying to cure the World as much as is in his poor power from the errors and the prejudices which are still too common, an object which you, Your Honour, are also pursuing, of which you have given ample Evidence. [+]*Plea against credulity*.

I herewith openly confess that I am not at all proficient either in the Medical or in the Surgical art, and that I have witnessed the dissection of a Human body for no more than two or three hours, but although I have not witnessed this, yet I have often been present in the Butchers' shops and in our public Slaughter-houses, whence I then took such parts I intended to study. And since we know that provident Nature works in nearly all things in one and the same way, I have thus been able to ascertain the nature of many things relating to our Body. But the more we try to get to the bottom, the less we shall be able to tresh out the exact nature of the true structure, because it seems to me that the size and the constitution of the Animals is inscrutable.

If many people had the skill and the opportunity to study the structure of the Instestines against which the chyle pushes, I do not think they would ever use a sharp purgative, because considerable ailments may be caused by such a procedure.

It is also to be regretted that many People in this Country are so credulous, for if a foreign Healer comes to this Country, who boasts that he has effected great Cures, as they generally do, puffing up their boasts with a lot of lies, this bragging

ingang by den gemeenen Man, maar het gaat ook over tot luyden, waar van men een beter oordeel verwagte; en als men die vreemde op snuyvers[54], ontrent saken, dieze behoorde te weten, komt aan te spreeken, bevind men haar slegte knegten[55] te zijn.

Myn seggen is ordinair[56], sijnze met zoodanige bysondere gaven voorsien, alsze seggen, waar om blijvenze niet in haar eygen land, daar immers het Menschelijk geslagt soo veel krankheden onderworpen zijn, als in ons Land?

+Eenige tyd geleden, is in ons Land gekomen, een Grooten, Botten Opgever[57], en Leugenaar, zynde een Hoogduytser, die sig beroemde, door sijn Poeder Sympatie, alle gebreeken, die men hem quam te noemen, te sullen genesen[58]. +*Poeder 'Sympathie'*.

Desen Pofhans die bragt men, uyt een na by gelegen Stad, met een karos aan myn huys, op dat ik soo een wonderlijke Geneeser soude aanschouwen; dese sijne Geneesinge bestond alleen door sijn Poeder Sympatie, te gebruyken op de Urine van de Lyder.

Na dat ik de opsnorkinge van Geneesinge in 't breede soo lang hadde aangehoort, dat het my verveelde; versogt ik de vryheid te mogen hebben, om myn gedagten, soo alsze by my lagen, te uytten, dat my wierd toegestaan; waar op ik, sonder veel omwegen, op het eerste[59] seyde, dat wy Hollanders sulks niet en sullen gelooven, enz. en op het tweede, dat ik het agte een onmogelykheid; en dat alle, die sulke taal voeren, door my voor desen was geseyt, en nog staande gehoude wierd, dat het maar bedriegers zijn; in 't kort hy verhaalde soo veele geneesinge, en door sulke wegen, die geen de minste schijn van waarheden konnen hebben, en die by alle verstandige verworpelijk zyn. Ja soodanig, dat ik my schaamde over sijne onnoselheid, en gelijk ik voorseyt hadde, dat ze alle sullen bedrogen werden, die met hem aanslaan[60], gelijk het gevolg sulks geleert heeft, want hy is met schande vertrokken.

Nu doet hem[61] een tweede op, die sig roemt het regte poeder Sympatie te besitten, en seyt in sijn uytgegeven Schrift, dat den eersten een bedrieger is geweest, en soo stel ik vast[38], sal den tweeden wesen.

Ons leert de ondervindinge, hoe onërvarender in konsten en wetenschappen, en wel voornamentlijk in de Genees, en Heel-kunde, hoe grooter Roemers.

+Eenige tijd geleede, vraagde my seker bejaard Hoog Leraar in de Geneeskunde, na eenige Jonge Genees-meesters, met byvoeginge, dat als deselve eerst[62] van de Hooge schoolen af komen, datze haar dan inbeelden, veel wetenschap te besitten, dog wat hem belangde, hy wilde seer gaarne belyden, dat[63] seer weynig kennisse hadde. +*Onkunde bij artsen*.

54) *op snuyvers*, snoevers.
55) *slegte knegten*, domme kerels.
56) *Myn seggen is ordinair*, Ik zeg gewoonlijk.
57) *Opgever*, opschepper.
58) Zie hierover Brief 184 [108] van 5 april 1697, in dit deel.
59) *op het eerste*, in de eerste plaats.
60) *met hem aanslaan*, betrekkingen met hem aangaan. C heeft: *omnes qui cum eo commercium inirent*.
61) *hem*, zich.
38) *stel ik vast*, neem ik als vaststaand aan.
62) *eerst*, pas.
63) *dat*, dat hij.

and vaunting frequently finds acceptance not only with the Man in the street, but also with people who might be expected to know better. And if one addresses those foreign braggarts about things they ought to know, they are found to be stupid fellows.

I am wont to say: if they are endowed with as extraordinary gifts as they allege, why do they not stay in their own country, where Human flesh is heir to as many ills as in this Country?

+Some time ago there came to this Country a Big Blockhead, Braggart, and Liar, a German, who boasted that he would cure with his Sympathic Powder any ailments that might be mentioned to him[10]. +*Sympathic powder*.

This Braggart was brought from a neighbouring Town in a coach to my house in order that I might behold such a wonderful Healer. His Cure consisted only in the use of his Sympathic Powder on the Patient's Urine.

After I had listened to the ample boasts about his Cures until I was quite bored with it, I requested permission to express my thoughts such as they were, which I was granted. On this I said offhand in the first place that we Dutch people are not going to believe this, etc., and secondly that I deemed it impossible and that I had said previously and still maintained that all those who speak in this way are just impostors. Briefly, he told about so many cures, and by such methods that there could be no semblance of truth in it and they are rejected by all intelligent people, nay, so much so that I felt ashamed of his silliness, and I had predicted that all those who entered into relations with him would be deceived, as the sequel has shown, for he left in disgrace.

Now a second person appears, who boasts he possesses the true Symphatic powder and says in his published Work that the first was an impostor; and I am convinced that the second will be so, too.

Experience has taught us that the less experienced people are in the arts and sciences, and especially in the Medical and Surgical arts, the more they will Boast.

+Some time ago a certain aged Professor of Medicine inquired with me about some Young Physicians, adding that when they have just left the Universities, they fancy they know a great deal, but for his part he was quite prepared to confess that he knew very little. +*Ignorance of physicians*.

10) About this, see Letter 184 [108] of 5 April 1697, in the present volume.

Na die tyd komt my een bedaagt Heer besoeken die de Genees-kunde dertig Jaren geoeffent hadde, en lijf Geneser was van sijn Majesteyt van...[64] dat den selven in sijn Jonkheid te Padua, de ontledinge hadde geoeffent, dat myne schriften gelesen, hebbende, mede sijn onkunde was belydende, en dat de Genesinge op een gansch andere voet in 't werk stelde, als wel plag te doen.

Sien wy nu de belydenisse van de twee verhaalde bejaarde en geleerde Mannen[65], wat onkunde moeten de Jonge Genees-meesters die pas van de schoole uyt andere landen tot ons overkomen, niet wel hebben; is 't niet miserabel, dat onse natie haar aan sulke Menschen overgeven, daarze ten genoegen konnen gedient werden, van Oude ervarene Genees-meesters, onze inboorlingen die door de bank meer begaaftheden besitten, als de Vreemde diewe behaamt[66] hebben.

Ik sal afbreeken, enz.

A. van Leeuwenhoek.

64) L. heeft hier *hij zei* of *hij vertelde* vergeten. In de volgende drie (nevengeschikte) bijzinnen leze men *dat* als *dat hij*. De komma achter *gelesen* is overtollig.
65) De beide geneesheren zijn niet geïdentificeerd.
66) *diewe behaamt hebben*, met wie we in contact zijn gekomen. Zie voor dit zeldzaam voorkomende woord DAMSTEEGT, ‘Behamen’.

After that time I was visited by an aged Gentleman who had practised the Medical art for thirty Years and was personal Physician to his Majesty of..., who said, that in his Youth he had practised anatomy at Padua, that he had read my writings, that he also confessed his ignorance, and that he was effecting Cures in quite a different way from what he used to do.

If we now consider the confessions of these two aged and learned Men[11)], what must be the ignorance of the Young Physicians who, after just leaving school, have come to us from other countries. Is it not a shame that our people submit themselves to such Men, whilst they can be satisfactorily ministered to by Old, experienced Physicians, our countrymen, who as a rule are more talented than the foreign ones whom we have met.

I here conclude, etc.

A. van Leeuwenhoek.

11) The two physicians have not been identified.

Brief No. 206 [121]
16 Oktober 1699

Gericht aan: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 141-151, 3 figuren (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 135-145, 3 figuren (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 49-50 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
[G. TARGIONI-TOZZETTI] 1745: *Clarorum Belgarum ad. Ant. Magliabechium*..., Dl. 2, blz. 351-352 (Florentiae:... Platea...). - Latijnse vertaling van de eerste vijf alinea's van de brief, nl. het bewaard gebleven gedeelte van de brief aan MAGLIABECHI (zie de Opmerkingen).
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 2, blz. 82-89, 3 figuren (London). - Volledige vertaling van de brief.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 98-99. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Bestudering van kleine diertjes uit slootwater. Beschrijving en afbeelding van een *Cyclops*-soort. Ontwikkeling van het ei tot naupliuslarve. Verzet tegen het idee van een spontane generatie. Dieren zijn tot elkaars voedsel geschapen.

Figuren:

De oorspronkelijke tekeningen zijn verloren gegaan. In de uitgaven A en C zijn[+] de drie figuren bijeengebracht op één plaat. [+]*fig. XIX-XXI*.

Opmerkingen:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A. Van de Latijnse vertaling, die L. aan MAGLIABECHI zond, zijn twee bladzijden bewaard gebleven waarop de eerste vijf alinea's van de brief voorkomen. Deze niet door L. zelf geschreven vertaling wijkt volledig af van die in uitgave C. Op het omslag heeft L. eigenhandig de volgende adressering geschreven: *Illustrissimo Celeberrimo Doctissimo D^{o} Antonio Magliabechi. Florencen* (Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl., Classe VIII, Codice 547, fol. 26^{r-v}; octavo).

Letter No. 206 [121]
16 October 1699

Addressed to: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 141-151, 3 figures (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 135-145, 3 figures (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., pp. 49-50 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
[G. TARGIONI-TOZZETTI] 1745: *Clarorum Belgarum ad. Ant. Magliabechium*..., vol. 2, pp. 351-352 (Florentiae:... Platea...). - Latin translation of the first five paragraphs of the letter, viz. the part of the letter to MAGLIABECHI that has been preserved (see the Remarks).
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 2, pp. 82-89, 3 figures (London). - Complete translation of the letter.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, pp. 98-99. - Dutch excerpt.

Summary:

Examination of tiny animalcules from ditchwater. Description and illustration of a *Cyclops* species. Development of the egg to the nauplius larva. Opposition to the idea of spontaneous generation. Animals have been created as food for each other.

Figures:

[+]The original drawings have been lost. In the editions A and C the three figures have been combined on one plate. [+]*figs XIX-XXI.*

Remarks:

The text as here printed is that of edition A. Of the Latin translation which L. sent to MAGLIABECHI two pages have been preserved, on which the first five paragraphs of the letter are to be found. This translation, not written by L. himself, diverges completely from that in edition C. On the envelope L. himself wrote the following address: *Illustrissimo Celeberrimo Doctissimo D^{o} Antonio Magliabechi. Florencen* (Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl., Classe VIII, Codice 547, fol. 26^{r-v}; octavo).

Delft in Holland den
16. October 1699.

Doorlugtige, Hoog Geleerde en Wijdvermaarde Heere[1],

IK hebbe UE. Doorlugtigste seer aangename, en seer beleefde Brief, waar in ook gehandelt werd van het Italiaans Boeknieuws[2], nevens het inleggende gedrukte blad, behelsende de verwonderens-waardige uytvindinge[3], ontrent de sak, waar in het Bus-poeder opgeslooten was, en het gewelt[4] dat soodanigen sak weder staan hadde, sonder te breeken, wel ontfangen, ik blijf ten hoogste voor die onverdiende mededeelinge dankbaar[5].

[+]Ik neme de vrymoedigheid, UE. Doorlugtigheid dese myne geringe aantekeningen, die ik gehouden hebbe in 't beschouwen van de seer kleyne veragte Dierkens, die in onse wateren gevonden werden[6], mede te deelen; sijnde de volgende:

[+]*Diertjes uit slootwater*.

Wanneer ik besig was met het soeken na eenige Dierkens, die ik my selven inbeelde dat in de wateren waaren, waar mede onse Velden van een sijn gescheyden, sag ik verscheyde Dierkens, dog geene waar na ik was soekende. Onder andere sag ik Dierkens, die in haar lighaam een onbedenkelijke vaardige[7] beweginge hadde. Dese Dierkens waren ontrent van de grootte, als een grof sand[8] is, en daar by doorschynende van ligchaam, soo dat men door het selvige konde sien. Onder andere sag ik in een Dierke een rond helder ligchaamtje, seer na aan het hooft gelegen, het welke mede een uytnemende vaardige beweginge hadde, soo met een weynig uyt te rekken, als in te krimpen, welk deel ik oordeelde het hert te sijn, en dat[9]

1) De brief is blijkens de titel in de uitgave gericht aan ANTONIO MAGLIABECHI (1633-1714), de bibliothecaris van de groothertog van Toscane, COSIMO III DE' MEDICI. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 390.
2) Het door MAGLIABECHI aan L. gestuurde *Italiaans Boeknieuws* werd door de Rotterdamse tijdschriftredacteur PIETER RABUS gepubliceerd in diens *Boekzaal van Europe*. De brief waar L. op doelt, is mogelijk de door RABUS vermelde brief van MAGLIABECHI, gedateerd 8 september 1699, waaruit hij het *Italiaansch Boeknieuws* publiceerde in de *Boekzaal* (September en October 1699), blz. 376-379. Zie ook DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)*, blz. 123-124; en VAN DER SAAG, 'Rabus en Van Leeuwenhoek'.
3) A: uytvinge.
4) *het gewelt*, de kracht.
5) L. doelt hier op de door de uit Venetië afkomstige Franciscaan VINCENZO CORONELLI, (1650-1718) gedane proeven waarin zakken met buskruit tegen water en vuur bestand bleken. L. had eerder over deze experimenten vernomen in een brief aan hem van 27 november 1698, geschreven door FORTUNATO VINACCESI uit Brescia. Deze mededeling had RABUS al met enige scepsis gepubliceerd in het *Italiaansch Nieuws* in de *Boekzaal* (January en February 1699), blz. 185-186. Een dergelijke vermelding is te vinden bij TARGIONI-TOZZETTI, *Clarorum*, Dl. 1, brief LV. Zie voor CORONELLI, DE FERRARI, 'Coronelli' en KISH, 'Coronelli'. Voor VINACCESI, DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702).* blz. 124, aant. 120.
6) *werden*, worden.
7) *onbedenkelijke vaardige*, ondenkbaar snelle.
8) Een *grof sand* is 0,659 mm^3.
9) *dat*, lees: ik zag dat.

Delft in Holland, the
16th of October 1699.

Illustrious, Highly Learned and Most Famous Sir[1)],

I have duly received Your Honours very welcome and very courteous Letter, which also dealt with the News about Italian books[2)], and further the enclosed printed sheet describing the admirable invention of the bag in which the Gunpowder was enclosed and the force which this bag had resisted without breaking; I am most grateful for this undeserved communication[3)].

[+]I take the liberty to send Your Honour these my modest notes, which I kept while studying the tiny despised Animalcules which are found in our waters, being as follows:

[+]*Animalcules from ditchwater*.

While I was looking for some Animalcules which I thought are present in the waters by which our Fields are separated from each other, I saw several Animalcules, but none such as I was looking for. Amongst others, I saw Animalcules which had an inconceivably swift movement in their bodies. These Animalcules had the size of about one coarse grain of sand[4)] and their bodies were transparent, so that one could see through them. Thus I saw in one Animalcule a small, clear and round body, very close to the head, which also had an extremely swift movement, both expanding a little and shrinking. I was of opinion that this

1) It appears from the title in the edition that the letter was addressed to ANTONIO MAGLIABECHI (1633-1714), the librarian of the grand duke of Tuscany, COSIMO III DE' MEDICI. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol.6, p. 391.

2) The *Italiaans Boeknieuws* sent to L. by MAGLIABECHI was published by PIETER RABUS, the Rotterdam editor, in his *Boekzaal van Europe*. The letter to which L. refers is perhaps the letter by MAGLIABECHI mentioned by RABUS and dated 8 September 1699, from which he published the *Italiaansch Boeknieuws* in the *Boekzaal* (September and October 1699), pp. 376-379. See also DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)*, pp. 123-124; and VAN DER SAAG, 'Rabus en Van Leeuwenhoek'.

3) L. refers here to the experiments carried out by the Franciscan VINCENZO CORONELLI (1650-1718), originating from Venice, in which experiments bags with gunpowder were found to be resistant to water and fire. L. had learned previously about these experiments in a letter to him of 27 November 1698, written by FORTUNATO VINACCESI from Brescia. This information had already been published with some scepticism by RABUS in the *Italiaansch Nieuws* in the *Boekzaal* (January and February 1699), pp. 185-186. A similar statement is to be found in TARGIONI-TOZZETTI, *Clarorum*, vol. 1, Letter LV. For CORONELLI, see DE FERRARI, 'Coronelli', and KISH, 'Coronelli'. For VINACCESI, see DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)*, p. 124, note 120.

4) A *coarse grain of sand* is 0.659 mm^3.

de verdere omleggende deelen, die gelijke vaardige beweginge maakten, alle van de beweginge van het Hert waren afhangende[10)].

Alsoo ik in een van de verhaalde Dierkens agt â negen deeltjens sag die wat groenagtig waren, beelde ik my selven in[11)], dat die deeltjens jonge ongeboore Dierkens waren; om de waarheid daar van te hebben, hadde ik soo een Dierke in vijf â ses droppelen water geplaatst, om dat[12)] ik soo doende levende jongen soude mogen sien swemmen; maar alsoo dit Dierke des anderendaags doot was, opende ik het lighaam, soo als het in 't water lag, en sag als doen niet alleen seer naakt[13)] verscheyde van de ongeboore Dierkens, maar ik konde ook de werktuygen[14)] bekennen, dieze in 't voortswemmen gebruykt souden hebben[15)].

Dit Dierke was van soo een aardig maaksel, dat ik het verscheyde malen met verwondering hebbe beschouwt, ja soodanig dat groote Dieren niet dan slegte maaksels (in ons oog) daar by konnen vergeleken werden[16)]: dit Dierke, beelde ik my in, dat[17)] door gebrek van voetsel was gestorven, om dat het selvige in korte tijd verscheyde malen sijn excrementen loosde[18)], waar door ik oordeelde dat veel voetsel van noode hadde.

[+]Na desen ontdekten ik een soort van Dierkens, seer na[19)] van de geseyde groote, maar van een gansch ander maaksel. Dit Dierke hadde een lange staart, die in tween gesplist was, en yder van soodanig deel, was weder in vier deelen gesplist, aan welke laatste gespliste deelen verscheyde werktuygen[14)] waren[20)]. [+]*Cyclops-soort*.

[+]Alsoo ik nu sag dat het eene Dierke (van de selve soort) agter aan het lyf van een gansch ander maaksel scheen te sijn, soo vong ik twee van soodanige Dierkens, en ik bragt die in een weynig water, op dat ikse soude komen te sien, door een meer- [+]. [+]*Eieren*.

10) L.'s beschrijvingen in deze en de volgende twee alinea's hebben duidelijk betrekking op een cladoceer (orde Cladocera, subklasse Branchiopoda), welke niet nader te determineren is. Bij dit dier nam L. onder andere de aanwezigheid van zich ontwikkelende jonge dieren in de broedruimte waar, evenals het vrijkomen van deze jongen, die dan in uiterlijk veel op het ouderdier lijken maar van geringere afmeting zijn. L. meende terecht de bewegingen van het hart te zien; ook de in het lichaam zichtbare darm met inhoud maakt contraherende bewegingen. Het is niet duidelijk wat L. bedoelt met *de verdere omleggende deelen... alle van de beweginge van het Hert waren afhangende*. [Vv.]
11) *beelde ik (...) in*, meende ik.
12) *om dat*, opdat.
13) *naakt*, duidelijk.
14) *werktuygen*, organen.
15) Deze opmerking kan slaan op de antennen, die hier voornamelijk voor de voortbeweging dienen, of op de poten. Deze laatste worden echter gebruikt voor het te weeg brengen van een waterstroom in verband met de voeding. [Vv.]
16) *soodanig dat groote Dieren... vergeleken werden*, zodanig dat grote dieren, daarbij vergeleken, in onze ogen maar eenvoudig van bouw zijn.
17) *dit Dierke, beelde ik my in, dat*, lees: ik denk dat dit diertje.
18) *loosde*, lees: had geloosd.
19) *seer na*, nagenoeg.
14) *werktuygen*, organen.
20) Vanaf deze alinea gaat het om verschillende *Cyclops*-soorten (orde Cyclopoida, subklasse Copepoda); dit laatste opgevat in ruime zin, omdat thans vertegenwoordigers van de familie Cyclopidae in verschillende geslachten geplaatst worden. De tekeningen en de beschrijvingen van de *Cyclops*-achtigen maken het echter niet mogelijk de soorten duidelijk te herkennen; de afbeelding doet denken aan *Mesocyclops leuckarti* (Claus, 1857). De door HOEK, 'Zoetwater-copepoden', blz. 19-22, vermelde *Cyclops Leeuwenhoekii* bleek later met bovengenoemde identiek. De tekening laat er geen twijfel[+] aan, dat we met een *Cyclops* te doen hebben. [Vv.]

part was the heart and I saw that the other surrounding parts, which made the same swift movement, all depended on the movement of the Heart[5].

As I saw in one of the said Animalcules eight or nine particles which were somewhat greenish, I thought that those particles were young, unborn Animalcules. To ascertain the truth about this, I had placed such an Animalcule in five or six drops of water so that I might thus see living young ones swimming about; but as this Animalcule was dead the next day, I dissected the body as it lay in the water and then saw not only very clearly several of the unborn Animalcules, but I could also discern the organs which they would have used in swimming[6].

The structure of this Animalcule was so nice that I studied it several times with wonder, nay, it was so nice that big Animals in comparison have only a poor structure in our eyes. I thought that this Animalcule had died for want of food, because it had voided its excrements several times in a short space of time, from which I concluded that it needed much food.

[+]After this I discovered Animalcules of a species having practically the same size, but quite a different structure. This Animalcule had a long tail, which was divided into two parts, and each of these parts was in turn divided into four parts, on which latter parts there were different organs[7].

[+]*Cyclops species*.

[+]As I now saw that the hind part of the body of the one Animalcule (of the same species) seemed to have quite a different structure, I caught two of these Animalcules and I put them in some water so that I might see them through a glass

[+].

[+]*Eggs*.

5) L.'s descriptions in this and the following two paragraphs clearly relate to a water flea (order Cladocera, subclass Branchiopoda), which cannot be determined any further. In this animal L. observed, inter alia, the presence of developing young animals in the marsupium, as also the discharge of these young, which then are very similar in outward appearance to the parent animal, but smaller. L. rightly thought he saw the movements of the heart; the intestine with its contents, too, which is visible in the body, performs contracting movements. It is not clear what L. means by *the other surrounding parts... all depended on the movement of the Heart*. [Vv.]

6) This remark may refer to the antennae, which here mainly serve for locomotion, or to the legs. The latter, however, are used for producing a current of water, in connection with nutrition. [Vv.]

7) From this paragraph on, different species of *Cyclops* species (order Cyclopoida, subclass Copepoda) are concerned; the latter taken in the broad sense, because at present representatives of the family Cyclopidae are classed in different genera. The drawings and the descriptions of the *Cyclops* species, however, do not make it possible to recognize the species plainly; the illustration reminds one of *Mesocyclops leuckarti* (Claus, 1857). The *Cyclops Leeuwenhoekii* mentioned by HOEK, 'Zoetwatercopepoden', pp. 19-22, was later found to be identical with the above. The drawing does not admit[+] of any doubt that a *Cyclops* is involved. [Vv.]

der vergrootende glas. Als wanneer ik sag[21] dat die deelen die deselve nevens de staart hadden, en wel twee trossen druyven verbeelden[22], in der daat Eyeren waren, vertoonende in de breette drie, en ook wel vier Eyeren, en negen â tien in de lengte, loopende beyde de eynden rondtagtig toe, en waren als druyf gewijse aan een geschakelt[23].

De Eyeren aan een van soo een Dierke hadden een vlakje in 't midden, en buyten om dat vlakje was het helder, daar[24] in tegendeel de Eyeren van een ander Dierke uyt den groenen[25] my voor quamen.

Des anderen daags vermisten ik eenige vande Eyeren, vande geene die in 't midden een plekje hadden, ende nog eenige uren daar na, waren alle de Eyeren vande staart, en ik sag de schorssen vande Eyeren, door het water dryven, ende daar benevens ook verscheyde kleyne dierkens, die vande groote waren, als uyt soodanige Eyeren konden voortkomen, maar alle de Dierkens, schoon[26] van een ende de selve groote waren, quamen met het nette maaksel vande Moeder niet over een, waar uyt ik my niet ten genoegen konde voldoen[27].

Het ander Dierken, dat ik in een bysonder[28] glaasje hadde opgeslooten, sag ik op den derden dag dat het opgeslooten hadde geweest, dat de Eyeren veranderden, en dat nu yder Ey mede een plekje hadde, ende dat de buyte kant vande Eyeren helder wierden.

Als ik nu des anderendaags het Dierken beschouwde, vernam ik[29] dat alle de Eyeren vande staart waren, ende dat een groote menigte van Dierkens, vande groote en maaksel als ik in 't eerst gesien hadde, langsaam met horten, haar in 't water verplaatsten.

Hier uyt stelde ik vast, dat de Dierkens die ik quam te sien, uyt de Eyeren waren voortgekomen.

Om myn selven nog meerder te verseekeren, plaatsten ik een Moeder met alle haar jonge Dierkens in een suyver[30] glaasje, waar in ontrent een cubuq duym

+. +*Naupliuslarven*.

21) *Als wanneer ik sag*, Ik zag toen.
22) *verbeelden*, eruitzien als.
23) Uit L.'s opgaven van de grootten en de hoeveelheden eieren blijkt, dat hij zeer waarschijnlijk met verschillende *Cyclops*-soorten te doen heeft gehad. Het aantal eieren per soort is enigszins variabel, maar verschilt bij de verschillende soorten. Omdat L.'s soorten niet met zekerheid te zijn herkennen, is het niet mogelijk uit te maken of zijn opgaven juist zijn; ze zijn echter niet onwaarschijnlijk.+ Het aantal eieren dat is afgebeeld is daarentegen te groot en klopt ook niet met de beschrijving. De tekenaar heeft de omtrek van de eierzakjes ten opzichte van het achterlijf goed weergegeven, maar deze gevuld met veel te kleine eieren. [Vv.]
24) *daar*, terwijl.
25) *uyt den groenen*, groenachtig.
26) *schoon*, hoewel ze.
27) *quamen met het nette maaksel... konde voldoen*, kwamen niet nauwkeurig overeen met de bouw van de moeder, waarvoor ik geen bevredigende verklaring kon geven.
L.'s waarnemingen en conclusies met betrekking tot de eierproduktie en groei van jonge dieren zijn niet ongeloofwaardig; beide zijn temperatuurafhankelijk en per soort verschillend. Het is van belang op te merken, dat L. waarnam dat uit de eieren diertjes voortkwamen die niet op de ouders leken: hij is de eerste die de ontwikkeling van het ei tot naupliuslarve heeft gezien. Het afbeelden van de nauplius ging echter de mogelijkheden van de tekenaar te boven. Daardoor hebben latere auteurs de nauplii als afzonderlijke dieren beschreven. [Vv.]
28) *bysonder*, afzonderlijk. Men leze: Bij het andere diertje.
29) *vernam ik*, nam ik waar.
30) *suyver*, schoon.

of greater magnifying power. And then I saw that those parts which they had by the side of the tail and which resembled two bunches of grapes were actually Eggs, there being three or sometimes four Eggs broadwise and nine or ten lengthwise, while the ends were both roundish, and they were connected together like grapes on a bunch[8)].

The Eggs on one of these Animalcules had a small spot in the middle and around this spot they were clear, whereas the eggs of another Animalcule looked greenish to me. [+].

The next day I found some of the Eggs were missing, of those which had a spot in the middle, and a few hours later all the Eggs were gone from the tail and I saw the shells of the Eggs floating in the water, and in addition also several small animalcules[+], of the size they might have when coming out of these Eggs. But not all the Animalcules, though they had one and the same size, had accurately the same structure as the Mother, for which I could not find any satisfactory explanation[9)].

[+] *Nauplius larvae*.

In the case of the other Animalcule, which I had enclosed in a separate little glass, I saw on the third day it had been shut up that the Eggs changed, and that now each of the Eggs also had a spot, and that the outside of the Eggs became clear.

Now when I studied the Animalcule the next day, I saw that all the eggs were gone from the tail and that a great many Animalcules of the size and structure I had first seen were slowly moving with jerks in the water.

From this I concluded that the Animalcules I now saw had come out of the Eggs.

To gain even greater certainty, I put a Mother with all its young Animalcules in a clean little glass, in which there was about one cubic inch of water[10)], expecting

8) From L.'s statements about the sizes and the quantities of the eggs it appears that in all probability he had to do with different *Cyclops* species. The number of eggs of each species is somewhat variable, but also differs for the different species. Because L.'s species cannot be recognized with certainty, it is not possible to ascertain whether his statements are correct, but they are not improbable. The number of eggs shown in the drawing, however, is too large and does not tally with the description[+] either. The draughtsman has rendered the contour of the egg capsules correctly in relation to the abdomen, but the eggs with which he has filled them are much too small. [Vv.]

9) L.'s observations and conclusions concerning the egg production and the growth of young animals are not incredible; both are dependent on the temperature and differ for each species. It is important to note that L. observed that from the eggs animalcules emerged which did not resemble the parents: he was the first to see the development of the egg to the nauplius larva. The illustration of the nauplius, however, was beyond the draughtsman. In consequence of this, later authors described the nauplii as separate animals. [Vv.]

10) An *inch* is 2.61 cm. A *cubic inch* is therefore 17.78 cm^3.

groote[31] water was, met die gedagten, om de Dierkens in groote te sien toe nemen, en verandering te sien, maar als ik des anderendaags myne bespiegelinge[32] daar ontrent quam te doen, sag ik datter weynig kleyne Dierkens waren, en na ontrent dertig uren dat de Dierkens uyt de Eyeren waren gekomen, sag ik maar een Dierken tegen het glas aan sitten, welk Dierke al een weynig grooter was geworden. Des anderendaags konde ik geen Dierken bekennen, waar uyt ik in gedagten nam, of niet wel de Moeder door gebrek van voetsel hare jonge hadde opgegeten[33].

Met de geseyde waarnemingen niet vergenoegt zijnde, hebbe ik nog tot drie distincte reysen[34] Dierkens opgevangen, die Eyeren aan haar lighaam droegen, en hebbe yder vande selve geplaatst in een bysonder[28] glas, op dat ik my nog verder daar ontrent mogte versekeren.

Ik hadde onder de geseyde een Dierke, dat boven andere in groote was uytstekende, en welk Dierke ongemeen veel Eyeren by sig droeg.

Soo ras als dat Dierke sig van desselfs Eyeren hadde ontlast, ende de jonge Dierkens die uyt de Eyeren waren gekomen, door het water swommen, doode ik de Moeder, op dat ik van tyd tot tyd[35], de jongen in groote mogte sien toe nemen, maar alsoo uyt mijn glas het water storte wierd myn voornemen belet.

Ik hadde ook op gevangen een Dierke, dat niet half soo groot was als het vooren verhaalde Dierke, en nogtans droeg het mede Eyeren aan het lijf, dog het voorgaande Dierken waren sijn Eyeren wel vier maal soo veel. Na twee á drie dagen waren de Eyeren mede soodanig al verandert, dat ik eer lang de jongen uyt de Eyeren te gemoet sag, ende des anderendaags lag het Dierke dood, en alle de Doppen vande Eyeren waren aan het lighaam vast, schoon de jonge Dierkens door het water swommen.

[+]Wy weeten dat alle kuyt dragende Vissen, die in onse Rievieren ofte Zee gevonden werden, wanneer deselve een jaar Out zijn gevonden[36], begaaft zijn met Mannelijke en Vrouwelijke zaaden, die wy Hom, en Kuyt noemen, en dat deese Zadelijke stoffe, soo groot van deelen zijn in de kleyne Vissen, als in die vande aldergrootste Vissen, namentlijk yder in sijn soort, verschillende alleen de hoe veelheid[37]. [+]*Grootte van de eieren.*

Dit bevinden wy dat ook plaats heeft in de hier vooren geseyde kleyne schepseltjens, want de kleyne Dierkens haare Eyeren, waren soo groot als die van de groote, schoon het getal van de Eyeren, wel vier maal soo veel was, als van de kleyne[38].

31) Een *duym* is 2,61 cm. Een *cubuq duym groot* dus 17,78 cm^3.
32) *bespiegelinge*, onderzoek, waarnemingen.
33) Kannibalisme komt inderdaad voor bij *Cyclops*, een beruchte rover waarvoor ook visbroed niet veilig is. [Vv.]
34) *drie distincte reysen*, drie verschillende keren.
28) *bysonder*, afzonderlijk. Men leze: Bij het andere diertje.
35) *van tyd tot tyd*, gaandeweg, geleidelijk.
36) Waarschijnlijk is *geworden* bedoeld en niet *gevonden*. Er kan hier perseveratie in het spel zijn geweest, hetzij bij L., hetzij bij de zetter. C heeft: *ubi primum aetatis annum expleverint*.
37) *en dat deese Zadelijke stoffe... hoe veelheid*, en dat de deeltjes van deze voortplantingsstoffen (C: *materia seminalis*) bij kleine en de allergrootste vissen, tenminste van dezelfde soort, even groot zijn; alleen de hoeveelheid verschilt.
38) De wat omslachtige redenering in deze en de voorafgaande alinea dient om aan te geven, dat de door L. waargenomen *Cyclops*-achtigen, hoewel van verschillende grootte, eieren van ruwweg dezelfde grootte hadden. Worden de eieren zeer nauwkeurig gemeten, dan blijken er echter kleine verschillen in grootte tussen de verschillende soorten. [Vv.]

to see the Animalcules increase in size and see them change, but when the next day I came to make my observations about it, I saw that there were few small Animalcules, and about thirty hours after the Animalcules had come out of the Eggs, I saw only one Animalcule resting against the glass, which Animalcule had already become a little bigger. The next day I could not detect any Animalcule, in view of which I considered whether the Mother might not have eaten its young ones for want of food[11].

Not being satisfied with the said observations, on three different occasions I again caught Animalcules having Eggs on their bodies, and I put each of them in a separate glass, so that I might gain more certainty about it.

Among the said Animalcules I had one which exceeded the others in size, which Animalcule carried an extraordinarily large number of Eggs on its body.

As soon as this Animalcule had got rid of its Eggs and the young Animalcules that had come out of the Eggs were swimming in the water, I killed the Mother so that I might see the young animals gradually increasing in size, but as the water spilt out of my glass, my plan miscarried.

I had also caught an Animalcule which was not half so large as the aforesaid Animalcule, and yet it also carried Eggs on its body, but the Eggs of the aforesaid Animalcule were at least four times greater in number. After two or three days the Eggs had already changed to such an extent that I expected shortly to see the young ones coming out of the Eggs, and the next day the Animalcule was dead and all the Shells of the Eggs stuck to the body, though the young Animalcules were swimming through the water.

[+]We know that all spawning Fishes which are found in our Rivers or in the Sea, when they have become one year Old, are endowed with Male and Female seeds, which we call Milt and Roe, and that the particles of these Seminal materials are the same size in the small as well as in the biggest Fishes, at least of the same species, the only difference being in the number. [+]*Size of eggs*.

We find that this is also the case in the aforesaid small creatures, for the Eggs of the small Animalcules were as large as those of the big ones, though the number of Eggs was at least four times that of the small ones[12].

11) Cannibalism indeed occurs among *Cyclops*, a notorious predator, from which spawn, too, is not safe. [Vv.]

12) The rather digressive reasoning in this as well as the preceding paragraph serves to indicate that the *Cyclops* species observed by L. though they differed in size, had eggs roughly the same size. However, if the eggs are measured very accurately, there are found to be small variations in size between the different species. [Vv.]

Ik plaatste dese laatste Dierkens in 't glaasje met water, daar soodanige Dierkens in swommen, die doen seven â agt dagen out waren, als wanneer ik oordeelde[39] dat de geseyde Dierkens, wel vier maal soo groot waren, als de Dierkens doen die eerst[40] uyt den dop waren gekomen.

+Den 13. July hadde ik eenige weynige Dierkens in een Bier-glaasje met water, en welke Dierkens geen van alle met Eyeren, aan haar lighaam waren beladen; en des anderendaags 's mergens sag ik dat een van de Dierkens met Eyeren aan het lighaam was beset, en welke Eyeren een groenagtige couleur hadden. +*Produktie en ontwikkeling van eieren*.

Dit Dierke ving ik op en plaatste het selve in een glase tuba, die wat wyder was, als de holte van een schrijf-penne, met die insigt[41], om te ondersoeken, hoe veel tijd dat 'er soude verloopen, eer de Dierkens uyt de Eyeren souden komen.

Den 16. July, des 's mergens sag ik dat 'er al eenige Dierkens uyt de Eyeren waren gekomen, en dat andere Dierkens nog in de Eyeren waren, en gelijk[42] de Eyeren te vooren, seer digt by een, en dat in geschikte ordre, by den anderen[43] hadden gelegen, soo hingen de Eyeren, en de doppen van de Eyeren, waar uyt de Dierkens waren verhuyst, seer onordentelijk by een.

Den 15. July sag ik ondertusschen weder een Dierke dat Eyeren aan het onderlijf hadde, aan welk Dierke ik des daags te vooren geen Eyeren hadde gesien, ik voede dat Dierken ook op[44], plaatste dat in een bysonder[28] glaasje, en sag op den 18. July dat alle de Dierkens uyt de Eyeren door het water swommen.

Met de geseyde waarneminge konde ik my nu versekeren, dat de Dierkens alle haare Eyeren, in een dag ofte nagt uyt haar lighaam bragten, en plaatsten deselvige in geschikte ordre, als hier vooren is geseyt, aan haar agter-lijf, ende dat na verloop van drie dagen, de jongen in de Eyeren tot een volmaaktheid wierde gebragt[45].

Dese laatste Dierkens sijn niet langer als drie â vier dagen in 't leven gebleven, waar uyt ik een besluyt maakte[46], dat de Dierkens door gebrek van voetsel quamen te sterven.

+Ik hebbe goet gedagt soo een verhaalt Dierke, met desselfs aan het lighaam dragende Eyeren te laten afteykenen, soo veel als het den Teykenaar, na alle desselfs vermogen, heeft konnen na volgen[47], want als ik het Dierke buyten het water plaatste, konde men weynig ofte geen deelen perfekt bekennen, soo dat het afgeteykent is, soo als het in 't water beslooten lag. +*Afbeeldingen*.

39) *als wanneer ik oordeelde*, en toen oordeelde ik.
40) *eerst*, pas.
41) *met die insigt*, met de bedoeling.
42) *gelijk*, hier: terwijl. L. maakt wel een vergelijking, maar met de bedoeling de tegenstelling te markeren.
43) *in geschikte ordre, by den anderen*, netjes geschikt bij elkaar.
44) *voede (...) op*, deed opgroeien.
28) *bysonder*, afzonderlijk. Men leze: Bij het andere diertje.
45) *tot een volmaaktheid wierde gebragt*, volgroeid waren.
L.'s opvatting over het plaatsen van eieren door het wijfje aan haar achterlijf is niet juist, indien dit plaatsen zuiver mechanisch wordt opgevat. De eieren worden bij het verlaten van het lichaam (de eileiders monden uit aan de onderzijde van het eerste segment van het achterlijf) opgevangen in een slijmachtig omhulsel en aan het achterlijf meegedragen. De ontwikkeling van het ei tot nauplius bij *Cyclops* voltrekt zich in enkele dagen. [Vv.]
46) *een besluyt maakte*, de conclusie trok.
47) *na volgen*, uittekenen.

I put the latter Animalcules in the little glass with water in which such Animalcules were swimming, which were then seven or eight days old, and then I judged that the said Animalcules were at least four times as large as the Animalcules when they had just come out of the shell.

+On the 13th of July I had a few Animalcules in a small Beer-glass with water, none of which Animalcules had Eggs on their body and the next morning I saw that one of the Animalcules was covered with Eggs on its body, which Eggs had a greenish colour. +*Production and development of eggs.*

I caught this Animalcule and put it in a glass tube which was a little wider than the inside of a writing-quill, meaning to investigate what time would elapse before the Animalcules should come out of the Eggs.

On the morning of the 16th of July I saw that some Animalcules had already come out of the Eggs and that other Animalcules were still in the Eggs, and whilst the Eggs had previously lain very close together and in an orderly arrangement, the Eggs and the shell of the Eggs from which the Animalcules had migrated were hanging together in a very disorderly way.

On the 15th of July meanwhile I again saw an Animalcule having Eggs on the underside of its body, on which Animalcule I had seen no Eggs on the day before. I also reared this Animalcule, I put it in a separate little glass, and on the 18th of July I saw that all the Animalcules from the Eggs were swimming through the water.

Through the said observations I could now be certain that the Animalcules brought all their Eggs in one day or night out of their body and placed them in an orderly arrangement, as said above, on their abdomen, and that after three days elapsed, the young ones in the Eggs were full-grown[13)].

These latter Animalcules did not live for more than three or four days, from which I concluded that the Animalcules died for want of food.

+I have thought fit to order the Draughtsman to draw such an Animalcule, with the Eggs it carries on its body, as well as he was able to do, for when I put the Animalcule out of the water, few of its parts, if any, could be perfectly discerned, so that it has been drawn such as it was enclosed in the water. +*Illustrations.*

13) L.'s opinion that the female places the eggs on her abdomen is not correct if this act is conceived to be purely mechanical. When the eggs leave the body (the oviducts end on the bottom of the first segment of the abdomen), they are received in a mucous envelope and carried along on the abdomen. The development of the egg of a *Cyclops* into a nauplius is completed in a few days. [Vv.]

[+]Fig. 1. ABCDEFG vertoont het Dierke, soo als het met desselfs rugge na den Teykenaar lag gestrekt. CHI en EKL verbeeld de vier hoornen[48] die aan het hooft geplaatst waren[49]. [+]*fig. XIX*.

BM en FN vertoonen de Eyeren, die het Dierke uyt het lijf gebragt hebbende, aldaar aan des selfs lighaam plaatste. [+].

AO en GP sijn de gesplitste staart deelen, die aan de eynden als[50] O en P weder yder in vier deelen gesplist sijn, en die men maar voor hair deeltjens soude sien[51], dog als 'er een naauwkeurig oog, en scharpsiende vergroot-glas voorkomt, sien wy dat yder deeltje (als met OQ en PR werden aangewesen) met nog een seer groot getal van dunne deeltjens beset zyn[52].

Wanneer dit Dierke dus geplaatst lag, ofte ook met de buyk na den Teykenaar, soo konde men de werktuygen[14], waar mede het sig selven in 't water komt te verplaatsen, niet bekennen. Derhalven hebbe ik het soo geplaatst dat men het Dierke op zy quam te sien, op dat[53] de werktuygen, soo veel hem doenlyk was soude afteykenen. [+].

[+]Fig. 2. *abcd* verbeeld de geseyde werktuygen, die uyt agt deelen bestaan, alhoewelse alle hier niet konnen vertoont werden[54]. [+]*fig. XX*.

Yder van dese geseyde werktuygen bestaan weder uyt verscheyde werktuygen,[+] waar van eenig deel met fig. 3 *ef* werd aangewesen[55]. [+]..

Dese werktuygen en gebruykte dit Dierke niet, gelijk de veelvoetige Dieren op de Aarde, en ook wel in de wateren, doen, te weten, met de eene voet voor, en de andere vervolgens voort te setten, maar het Dierke sloeg met een groote snelheid alle de werktuygen te gelijk voort, waar door het met eene slag, seer snel, een groote weg afleyde[56]. [+]*fig. XXI*. [+].

48) *hoornen*, antennen.

49) [+]In fig. 1 is een *Cyclops*-wijfje dorsaal afgebeeld. De doorzichtigheid van het lichaam heeft de tekenaar ertoe gebracht de antennae (het tweede paar antennen) doorsaal in te planten in plaats van ventraal. [Vv.]

50) *als*, namelijk (bij).

51) *voor hair deeltjens soude sien*, voor haartjes zou aanzien.

52) [+]De beschrijving en de afbeelding van de *staart* zijn correct. Elk lid van de furca draagt vier eindstandige 'borstels' en er is een dunne 'borstel' aan de buitenkant van elke furcale tak. Daarnaast is er nog een aantal zeer dunne 'borstels', dat gemakkelijk over het hoofd kan worden gezien. [Vv.]

14) *werktuygen*, organen.

53) *op dat*, lees: opdat hij (nl. de tekenaar).

54) [+]In fig. 2 is het lichaam minus achterlijf van opzij te zien met de kop naar beneden. De stand van de poten is onnatuurlijk; deze horen naar achteren te wijzen in plaats van naar voren, terwijl ook hun geledingen niet correct zijn weergegeven. Er zijn vier paar zwempoten (naast een vijfde, afwijkend, klein pootpaar). Elke poot heeft een tweeledig basaal deel waarop twee takken (exopodiet en endopodiet) van elk drie geledingen. Het totale aantal klopt dus wel, maar het is de vraag of L. het wel zo bedoeld heeft. Waarschijnlijk zijn de dikke 'borstels' van de poten als geledingen meegeteld, zodat[+] de opgave in feite niet juist is. L.'s afbeelding in fig. 2 laat de cephalothorax zien met drie vrije lichaamssegmenten. Met enige welwillendheid is aan elk van die drie delen een pootpaar te zien en dat is niet onjuist. Ook de meeste moderne auteurs beelden bij een *Cyclops* van terzijde gezien maar één pootpaar af. [Vv.]

55) [+]Fig. 3 is een vrije weergave van de bouw van een expodiet. De geledingen en de plaatsing van de 'borstels' zijn niet juist weergegeven. [Vv.]

56) Deze waarneming is juist. De gangbare opvatting is thans, dat de vier zwempoten gelijktijdig neergeslagen worden waarbij het dier vooruit schiet. Voor de volgende slag worden de poten langs het lichaam opgetrokken. De poot wordt gebogen en met een minimum aan weerstand naar voren gebracht en gestrekt voor de volgende slag. De rol van het eerste paar antennen is bij *Cyclops* ondergeschikt. [Vv.]

+Fig. 1. ABCDEFG shows the Animalcule as it was stretched out with its back to the Draughtsman. CHI and EKL represent the four antennae which were placed on the head[14].

+*fig. XIX*.

BM and FN show the Eggs, which the Animalcule, after bringing them out of the body, placed there on its body.

+.

AO and GP are the divided parts of the tail, each of which in turn is divided at the ends, viz. O and P, into four parts and which might be taken to be little hairs, but when it is accurately observed through a keen-sighted magnifying glass, we see that each particle (as designated by OQ and PR) is again covered with a very large number of thin particles[15].

When this Animalcule was thus placed, or with the stomach towards the Draughtsman, the organs by which it moves in the water could not be detected. I therefore placed it in such a way that the Animalcule was seen on its side, in order that he might be able to draw the organs as well as he could.

+.

+Fig. 2. *abcd* represents the said organs, which consist of eight parts, though they cannot all be shown here[16].

+*fig. XX*.

Each of the said organs in turn consists of several organs, one part of which+ is designated by *ef* in Fig. 3[17].

+..

+*fig. XXI*.

The Animalcule did not use these organs, like the multipede Animals on the Earth, and also in the waters, to wit by putting one foot foremost and subsequently the other, but the Animalcule with great speed struck out all the organs at the same time, by which means in covered at one stroke, very swiftly, a long distance[18].

+.

14) +In Fig. 1 a female *Cyclops* is illustrated dorsally. The transparence of the body has caused the draughtsman to implant the antennae (the second pair of antennae) dorsally instead of ventrally. [Vv.]

15) The description and the illustration of the *tail* are correct. Each segment of the furca bears+ four terminal 'brushes' and there is a thin 'brush' on the outside of each furcal branch. In addition there are a number of very thin 'brushes', which may easily be overlooked. [Vv.]

16) +In Fig. 2 the body minus the abdomen is seen sideways with the head downwards. The position of the legs is unnatural; they ought to point backwards instead of forwards, while their segments, too, are not rendered correctly. There are four pairs of pereiopods (besides a fifth - divergent - small pair of legs). Each leg has a bipartite basal part, on which there are two branches (an exopodite and an endopodite) consisting of three segments each. The total number is therefore correct, but it is questionable whether L. really meant it thus. Probably the thick 'brushes' of the legs have been included among the segments, so that the statement in reality is not correct. L.'s illustration in Fig. 2 shows the+ cephalothorax with three detached body segments. With some good will one pair of legs can be seen on each of those three segments, and that is not incorrect. The most modern authors, too, depict only one pair of legs on a *Cyclops* seen sideways. [Vv.]

17) Fig. 3 is a free rendering of the structure of an exopodite. The segments and the implantation+ of the 'brushes' are not rendered correctly. [Vv.]

18) This observation is correct. The current view is now that the four pereiopods are struck down simultaneously, as a result of which the animal leaps forward. For the next stroke the legs are drawn up along the body. The leg is bent and put forward with a minimum of resistance and stretched for the next stroke. The function of the first pair of antennae is subordinate in the case of *Cyclops*. [Vv.]

+Wy sien nu hier seer naakt[13], met wat een volmaaktheid soo een kleyn schepsel is begaaft, soo in lighaam als in geschapenheid[57], om haar Eyeren, wanneer die de volmaaktheid[58] in 't lighaam hebben ontfangen, onder aan het selve te plaatsen, op dat de Eyeren van[59] andere Dierkens (na alle apparentie) niet souden verslonden, ofte tot spijs gebruykt werden, en dat[60] wanneer de jongen uyt de Eyeren sijn gekomen, sig van de doppen weten te ontlasten, ja wie sal de volmaaktheid doorgronden, waar mede soo een veragt schepsel begaaft is.

+*Volmaaktheid van de schepping*.

+Dese verwonderenswaardige[61] hoedanigheid, in soo een kleyn veragt schepseltje siende, en ons verder inbeeldende, is immers onbegrypelijk dat van sig selven soude konnen te voorschijn komen. Maar wy komen duysent en duysentmaal nader aan de waarheid, als wy vast stellen[62], dat alle soort van Dieren, hoe kleyn deselve ook mogen sijn, al afhangende zyn van de Dieren, die in den beginne geschapen zyn[63].

+*Verzet tegen spontane generatie*.

Ik hebbe de geseyde Taal te meermalen gevoert, en ik soude deselve wel agter[64] gelaten hebben, waart saake dat de meeste Menschen niet[65] aan den ouden droesem nog bleven hangen, namentlijk aan de fabulen der Ouden, dat veel kleyn gedierte, van sig selfs voortkomt[66].

Sien wy nu een groote volmaaktheid soo in lighaam, als in voorteelinge, van het verhaalt Dierke; dat[67] immers[68] soo een groote volmaaktheid moet wesen in de kleynste Visjens ofte Dierkens, en welkers gantsche lighamen op verre na soo dik niet zyn, als de seer dunne deeltjens waar mede yder van de vier deeltjens, die+ met OQ ofte PR werden aangewesen beset sijn. In 't kort het geseyde Dierke is als een Olifant in grootte by de kleyne Visjens[69] die wy in de wateren ontdekken.

+*fig. XIX*.

13) *naakt*, duidelijk.
57) *geschapenheid*, ingeschapen gedrag, geaardheid.
58) A: volmaakheid
59) *van*, door. Men leze *na alle apparentie* (d.i. klaarblijkelijk) vóór *op dat de Eyeren*.
60) L. had hier voort moeten gaan met de eerst gekozen spreektaalconstructie met *om*, daar de rest van de zin ook aansluit op *met wat een volmaaktheid... is begaaft*. Men leze dus: en om zich van de doppen te kunnen ontlasten, wanneer de jongen uitgekomen zijn.
61) *verwonderenswaardige*, bewonderenswaardige. Men leze: Als we deze bewonderenswaardige hoedanigheid... zien en daar verder over nadenken, is het zeker onbegrijpelijk, dat ze (zulke kleine diertjes) vanzelf zouden kunnen ontstaan.
62) *vast stellen*, als vaststaand aannemen.
63) L. verzet zich hier weer tegen de gedachte van een spontane generatie.
64) *agter*, achterwege.
65) *niet* is verkeerd geplaatst. Men leze: *waart niet sake*, als het niet het geval was.
66) *van sig selfs voortkomt*, uit zichzelf ontstaat, spontaan geboren wordt.
67) Er moeten hier enige woorden weggevallen zijn, mogelijkerwijs: dan mogen wij daaruit besluiten. C. heeft: *pari ratione concludere licet*.
68) *immers*, zeker, in elk geval.
69) *Visjens*, waterdiertjes.

+Here we now see very clearly with what perfection such a small creature is endowed, both as to its body and as to its nature, to place its Eggs, when they have become full-grown in the body, on its underside, evidently in order that the Eggs may not be devoured or be used as food by other Animalcules, and to get rid of the shells when the young animalcules have come out of the eggs; nay, who is to fathom the perfection with such a despised creature is endowed. +*Perfectness of the creation*.

+When we see this admirable quality in such a small, despised creature and think further about it, it is indeed inconceivable that they could be generated spontaneously. But we get a thousand times nearer to the truth if we assume it to be certain that all species of Animalcules, however small they may be, proceed from the Animals that were created in the beginning[19]. +*Resistance against spontaneous generation*.

I have frequently Spoken in this way, and I should have refrained from doing so now if it had not been for the fact that most People still cling to the old dregs, viz. to the fables of the Ancients that many small animals are generated spontaneously.

If we now see such great perfection of the said Animalcule, both in body and in procreation, [we may conclude] that in any case there must be such great perfection in the smallest Fishes or Animalcules, whose entire bodies are not by a long chalk as thick as the very thin particles with which each of the four particles+ designated by OQ, or PR are covered. Briefly, the Animalcule in question is like an Elephant in size as compared with the small Fishes[20] we discover in the waters. +*fig. XIX*.

19) Here L. again opposes the idea of spontaneous generation.
20) *small fishes*, viz. aquatic animalcules.

+Als ons nu gevraagt werd, tot wat eynde soo kleyne schepsels geschapen zyn? soo komt ons niet nader te binnen, als dat wy souden konnen vast stellen[62)], dat gelyk wy sien, dat[70)] de Cabbeljaeuw, Lengen, enz. niet alleen Schelvis, en kleynder soort van Visschen eeten, en de Schel-vissen weder Bolk, anders Wyting geseyt[71)], en de Wyting, weder kleynder Vissen, en onder die ook garnaat[72)], ende de garnaat weder kleyne Visjens, ende dat dit soo vervolgens toe gaat, tot de kleynste Visjens: kort om, de eene is tot voetsel van de andere geschapen, want als wy onse Zee aansien, die visrijk is, en welkers gront niet als dor sant is, begaaft met veelderley Schulp-visjens[73)], sonder eenig de minste groen gewas, en dan daar by vast stellen, dat geen Vis alleen uyt[74)] water kan bestaan, soo hebben wy geen redenen, om te twijfelen, dat de eene Vis niet[75)] tot voetsel van de andere soude geschapen zyn[76)].

+*Voedselketen.*

Vergeeft het my dat ik UE. Doorlugtige met dese mijne aanteekeningen ben lastig vallende, nademaal UE. Doorlugtigheid sijn tyd met nutter studien, kan besteeden, als met het doorlesen van dese myne geringe aanteekeningen, en sal onder des blyven, enz[77)].

A. van Leeuwenhoek.

62) *vast stellen*, als vaststaand aannemen.
70) L. sluit hier de begonnen vergelijking niet af. De zin laat zich het best lezen, als men het tweede *dat* weglaat: dat (zoals wij zien) de kabeljauw..., enz.
71) Met bolk wordt thans de ook wel steenbolk genoemde vis *Trisopterus luscus* bedoeld. In L.'s tijd gebruikte men het woord ook voor wijting en kabeljauw (*WNT*, Dl. 3, kol. 302).
72) *garnaat*, bijvorm van 'garnaal'.
73) *Schulp-visjens*, schelpdieren.
74) *uyt*, van.
75) *niet* is overtollig.
76) Soortgelijke opmerkingen van L. zijn te vinden in Brief 163 [97] van 28 december 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 170-174.
77) L.'s volgende brief aan MAGLIABECHI is die van 12 maart 1705 (*Philosophical Transactions*, 25, no. 311 (juli, augustus en september 1707), blz. 2425-2432).

[+]If we are now asked for what purpose such small creatures have been created, we cannot do otherwise but assume as certain that, as we see, the Cod, Lings, etc. eat not only Haddock and smaller kinds of Fish, and the Haddock in turn Whiting, and the Whiting smaller Fishes again, including shrimps, and the shrimp small Fishes again and that this goes down to the smallest Fishes. Briefly, the one has been created as food for the other, for if we consider our Sea which teems with fish and whose bottom is nothing but dry sand, full of all sorts of Shellfishes, without the least green plants, and if we then assume as certain that no Fish can live on water alone, we have no reason to doubt that one Fish has been created as food for the other[21)].

[+]*Food chain*.

Forgive me, Your Honour, that I am importuning you with these my notes, since Your Honour may occupy your time with more useful studies than by reading these my modest notes. Meanwhile I remain, etc.[22)]

A. van Leeuwenhoek.

21) Similar remarks of L. are to be found in Letter 163 [97] of 28 December 1695, *Collected Letters*, vol. 11, pp. 171-175.

22) L.'s next letter to MAGLIABECHI is that of 12 March 1705 (*Philosophical Transactions*, 25, no. 311 (July, August, and September 1707), pp. 2425-2432).

Lijst van aangehaalde werken List of quoted literature

AA, A.J. VAN DER, *Biografisch Woordenboek der Nederlanden*, vol. 3 (Haarlem: J.J. van Brederode, 1852).
Actes et Mémoires des Négociations de la Paix de Ryswick, Seconde Édition, revuë, corrigée & augmentée (La Haye: Adriaen Moetjens, 1707), 4 vols.
ADELMANN, H.B., *Marcello Malpighi and the Evolution of Embryology* (Ithaca/New York: Cornell, 1966), 5 vols.
AINSWORTH, G.C., *Introduction to the History of Plant Pathology* (Cambridge, etc.: Cambridge University Press, 1981).
Alle de Brieven van Antoni van Leeuwenhoek / The Collected Letters of Antoni van Leeuwenhoek (Amsterdam/Lisse: Swets & Zeitlinger, 1939-1983), 11 vols.
AMAT, R. D', 'Claude-Jacques Canon', in B. PRÉVOST & R. D'AMAT, eds., *Dictionnaire de Biographie Française*, vol. 7 (Paris: Letouzey & Ané, 1956), col. 1041.
BAAS, P., 'Leeuwenhoek's contributions to wood anatomy and his ideas on sap transport in plants', in PALM & SNELDERS, eds., *Leeuwenhoek*, pp. 79-108.
BAKKER, C., 'Wat is 'poudre de sympathie'?', *Bijdragen tot de Geschiedenis der Geneeskunde* 4 (1924), pp. 51-57; *Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde* 68, I (1924), pp. 928-934.
BEER, G. DE, 'Hans Sloane', in C.C. GILLISPIE, ed., *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 12 (New York: Scribners, 1975), pp. 456-459.
BENTHEM JUTTING, W.S.S. VAN, 'Aanvoer en consumptie van oesters en mosselen te Amsterdam in de 18de en 19de eeuw', *Amstelodamum. Maandblad voor de kennis van Amsterdam* 50 (1963), pp. 229-232.
BERKEL, K. VAN, 'Intellectuals against Leeuwenhoek. Controversies about the method and style of a self-taught scientist', in PALM & SNELDERS, eds., *Leeuwenhoek*, pp. 187-209.
BEYDALS, P., 'Twee testamenten van Antoni van Leeuwenhoek', *Bijdragen tot de Geschiedenis der Geneeskunde* 13 (1933), pp. 67-79; *Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde* 77, I (1933), pp. 1021-1033.
BIERENS DE HAAN, D., *Bouwstoffen voor de Geschiedenis der Wis- en Natuurkundige Wetenschappen in de Nederlanden* (Leiden, 1878-1887), 2 vols. The article on METIUS also in *Verslagen en Mededeelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen. Afdeeling Natuurkunde*. Tweede Reeks 12 (1878), pp. 1-35.
Biographisches Lexicon der hervorragenden Ärtze aller Zeiten und Völker, II. Auflage, Band 5 (Berlin/Wien: Urban & Schwarzenberg, 1934).
BOAS HALL, M., 'Kenelm Digby', in C.C. GILLISPIE, ed., *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 4 (New York: Scribners, 1971), pp. 95-96.
BOS, H.J.M., 'Christiaan Huygens', in C.C. GILLISPIE, ed., *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 6 (New York: Scribners, 1972), pp. 597-613.
BOS, H.J.M., M.J.S. RUDWICK, H.A.M. SNELDERS & R.P.W. VISSER, eds., *Studies on Christiaan Huygens* (Lisse: Swets & Zeitlinger, 1980).
BUDDENBROCK, W. VON, *Vergleichende Physiologie*, Band VI, Blut und Herz (Basel/Stuttgart: Birkhauser, 1967).
BUTOT, L.J.M., 'Antoni van Leeuwenhoek en zijn 'Wijngaart Slakken'', *De Levende Natuur* 73 (1970), pp. 174-182.
BYLEBYL, J., 'William Harvey', in C.C. GILLISPIE, ed., *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 6 (New York: Scribners, 1972), pp. 150-162.

CARBONE, D., ‘Contributo alla storia della microbiologia’, *Bolletino dell'Istituto Sieroterapico Milanese* 9 (1930), pp. 397-416, 521-539.
CARR, J., ‘Martin Lister’, in C.C. GILLISPIE, ed., *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 8 (New York: Scribners, 1973), pp. 415-417.

CATE, G. TEN, ‘Geschiedenis der Doopsgezinde Gemeente te 's-Gravenhage’, *Doopsgezinde Bijdragen* 36 (1896), pp. 36-79.
CHOMEL, N., *Algemeen Huishoudelijk-, Natuur-, Zedekundig-, en Konstwoordenboek*... (Leyden: Joh. le Mair, etc., 1778-1791), 16 vols.
CITTERT-EYMERS, J.G. VAN, ‘Nicolaas Hartsoeker’, in C.C. GILLISPIE, ed., *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 6 (New York: Scribners, 1972), pp. 148-149.
COLE, F.J., *Early Theories of Sexual Generation* (Oxford: Clarendon Press, 1930).
[DALENPATIUS], ‘Extrait d'une Lettre de M. Dalenpatius à l'Auteur de ces Nouvelles, contenant une découverte curieuse, faite par le moyen du Microscope’, *Nouvelles de la République des Lettres* 1699, pp. 552-554.
DAMSTEEGT, B.C., ‘Behamen’, *De Nieuwe Taalgids* 71 (1978), pp. 490-494.
DAMSTEEGT, B.C., ‘Language and Leeuwenhoek’, in PALM & SNELDERS, eds., *Leeuwenhoek*, pp. 13-28.
DAMSTEEGT, B.C., ‘Syntaktische verschijnselen in de taal van Antoni van Leeuwenhoek’, *Alle de Brieven*, vol. 9, pp. 381-414; IDEM, ‘Syntactic Phenomena in the Language of Antoni van Leeuwenhoek. Summary’, *Collected Letters*, vol. 9. pp. 376-380.
DITTMER, D.S., ed., *Blood and Other Body Fluids* (Washington DC: Federation of American Societies for Experimental Biology, 1961).
DOBELL, C., *Antony van Leeuwenhoek and his ‘Little Animals’. Being some Account of the Father of Protozoology and Bacteriology and his Multifarious Discoveries in those Disciplines* (Amsterdam: Swets & Zeitlinger, 1932).
DUBBEY, J., ‘William Brouncker’, in C.C. GILLISPIE, ed., *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 2 (New York: Scribners, 1970), pp. 506-507.
DIJKSTERHUIS, E.J., ‘Wiskunde in Leeuwenhoeck's Brieven’, *Alle de Brieven*, vol. 3, pp. 442-452; IDEM, ‘Mathematics in Leeuwenhoeck's Letters’, *Collected Letters*, vol. 3, pp. 443-453.
FERRARI, A. DE, ‘Vincenzo Coronelli’, in *Dizionario Biografico degli Italiani*, vol. 29 (Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana, 1983), pp. 305-309.
FEYFER, F.M.G. DE, ‘Dr. Cornelis Bontekoe 1647-1685’, in *Opuscula Selecta Neerlandicorum de Arte Medica*, vol. 14 (Amsterdam, 1937), pp. LII-CIII.
FISCHER, G.W. & C.S. HOLTON, *Biology and Control of the Smut Fungi* (New York: Ronald Press, 1957).
FOXON, G.E.H., ‘Blood & Respiration’, in J.A. MOORE, ed., *Physiology of the Amphibia* (New York: Academic Press, 1964).
Giornale de' Letterati / del MDCXCII e prima di Modena, ed. D. BENEDETTO BACCHINI, 1692-1697, 4 vols.
GRASSÉ, P.P., *Traité de Zoologie*, vol. 12, Vertebrés (Paris: Masson et Cie., 1954).
HALL, A.R., ‘Henri Oldenburg’, in C.C. GILLISPIE, ed., *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 10 (New York: Scribners, 1974), pp. 200-203.
HALL, A.R. & M.B. HALL, *The Correspondence of Henry Oldenburg* (Madison: Wisconsin University Press [1-9]/London: Mansell [10-11]/London & Philadelphia: Taylor & Francis [12-13], 1965-1986), 13 vols.
HALLEMA, A., *Geschiedenis van het Weeshuis der Gereformeerden binnen Delft* (s.l., s.p., 1964).
HARTSOEKER, N., *Cours de Physique. Accompagné de plusieurs piéces concernant la Physique qui ont déja paru, et d'un Extrait Critique des Lettres*

de M. Leeuwenhoek (La Haye: J. Swart, 1730). [The *Extrait Critique* has a separate pagination.]
HAUSSLEITER, J., trans., *Ehrenfried Walther von Tschirnhaus. Medicina mentis*..., in R. ZAUNICK, ed., *Acta Historica Leopoldina*, Nr. 1 (Leipzig: J.A. Barth, 1963).
Hendrik Engel's Alphabetical List of Dutch Zoological Cabinets and Menageries, second enlarged edition by P. SMIT, A.P.M. SANDERS & J.P.F. VAN DER VEER (Amsterdam: Rodopi, 1986).
HOEK, P.P.C., 'De vrijlevende Zoetwater-Copepoden der Nederlandsche Fauna', *Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging* 3 (1878), pp. 1-36.

HOFF, B. VAN 'T, *Het Archief van Anthonie Heinsius* ('s-Gravenhage: Ministerie van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, 1950).
HOFMANN, J.E., 'Ehrenfried Walther Tschirnhaus', in C.C. GILLISPIE, ed., *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 13 (New York: Scribners, 1976), pp. 479-481.
HOOLE, S., *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek, containing his Microscopical Discoveries in many of the Works of Nature* (London: s.p., 1798-1807), 2 vols.
HUNTER, M., *The Royal Society and its Fellows 1660-1700* (British Society for the History of Science, 1985; BSHS Monographs 4, reprint with corrections).
JAPIKSE, N., *Correspondentie van Willem III en van Hans Willem Bentinck, eersten graaf van Portland. Eerste Gedeelte*, vol. 1 ('s-Gravenhage: Martinus Nijhoff, 1927; Rijks Geschiedkundige Publicatiën, kleine serie, 23).
JORDAN, H.E. & C.C. SPEIDEL, 'Blood Cell Formation and Destruction in Relation to the Mechanism of Thyriod Accelerated Metamorphoses in the Larval Frog (Rana catesbiana)', *Journal of Experimental Medicine* 38 (1923), pp. 529-541.
Journal Book Original (Archives of the Royal Society of London).
KEYNES, G., *Dr Martin Lister. A Bibliography* (Bury St Edmunds: St Edmundbury Press, 1981; St Paul's Bibliographies No 3).
KIEFT, C. & I.S. OEN, 'Ore Minerals in Telluride-Bearing Gold-Silver Ores of Salida, Indonesia, with Special Reference to the Distribution of Selenium', *Mineralium Deposita* 8 (1973), pp. 312-320.
KISH, G., 'Vincenzo Maria Coronelli', in C.C. GILLISPIE, ed., *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 3 (New York: Scribners, 1971), p. 421.
KLEIN, M., 'Regnier de Graaf', in C.C. GILLISPIE, ed., *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 5 (New York: Scribners, 1972), pp. 484-485.
KNIPSCHEER, F.S., 'Christiaan Hartsoeker', in *Nieuw Nederlandsch Biografisch Woordenboek*, vol. 6 (Leiden: A.W. Sijthoff, 1924), col. 716.
KOPSCH, F., *Die Entwicklung des Braunen Grasfrosches, Rana fusca Roesel, dargestellt in der Art der Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere* (Stuttgart: G. Thieme Verlag, 1952).
KORRINGA, P., *Experiments and Observations on Swarming, Pelagic Life and Setting in the European Flat Oyster Ostrea edulis L.* (Dissertation University of Amsterdam, 1940).
KORRINGA, P., *Farming the Flat Oysters of the genus Ostrea. A Multidisciplinary Treatise* (Amsterdam etc.: Elsevier, 1976; Developments in Aquaculture and Fisheries Science, 3).
KUKENTHAL, W., *Handbuch der Zoologie*, Band VI, 2, Amphibia (Berlin: W. de Gruyter, 1939).
LAMMERS, J.W.J., 'Johan Ham, de ontdekker van de zaaddiertjes', *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde* 118 (1974), pp. 784-788.
LEEUWENHOEK, A. VAN, *Arcana Naturae Detecta* (Delphis Batavorum: H. a Krooneveld, 1695).
LEEUWENHOEK, A. VAN, *Continuatio Arcanorum Naturae detectorum, Qua continetur Quicquid hactenus ab Auctore lingua Vernacula editum, & in linguam Latinam transfusum non fuit* (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt, 1697).
LEEUWENHOEK, A. À, *Epistolae ad Societatem Regiam Anglicam, et Alios Illustres Viros, Seu Continuatio mirandorum Arcanorum Naturae Detectorum*,... (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak, 1719).
LEEUWENHOEK, A. VAN, *Send-Brieven, Zoo aan de Hoog Edele Heeren van de Koninklyke Societeit te Londen, Als aan andere Aansienelyke en Geleerde*

Lieden, Over verscheyde Verborgentheden der Natuur,... (Delft: A. Beman, 1718).
LEEUWENHOEK, A. VAN, *Sesde Vervolg Der Brieven, Geschreven aan verscheide Hooge Standspersonen en Geleerde Luijden* (Delft: H. van Krooneveld, 1697).
LEEUWENHOEK, A. VAN, *Sevende Vervolg Der Brieven, Waar in gehandeld werd, van veele Opmerkens en verwonderens-waardige Natuurs-Geheimen, vervat in veertig Brieven, waar van de meeste geschreven sijn aan de Wijd Vermaarde Koninklyke Societeit in Londen* (Delft: H. van Krooneveld, 1702).

LINDEBOOM, G.A., 'Leeuwenhoek and the problem of sexual reproduction', in PALM & SNELDERS, eds., *Leeuwenhoek*, pp. 129-152.
LUYENDIJK-ELSHOUT, A.M., 'Geneeskundig onderwijs aan de hogeschool te Franeker (1700-1750). 'Sympathie' en 'vuurwerk' in het bloed', in G. TH. JENSMA, F.R.H. SMIT & F. WESTRA, eds., *Universiteit te Franeker 1585-1811* (Leeuwarden: Fryske Akademy, 1985), pp. 371-385.
LUYENDIJK-ELSHOUT, A.M., 'Oeconomia animalis, pores and particles. The rise and fall of the mechanical philosophical school of Theodoor Craanen (1620-1690)', in TH.H. LUNSINGH SCHEURLEER & G.H.M. POSTHUMUS MEYJES, eds., *Leiden University in the Seventeenth Century. An Exchange of Learning* (Leiden: Universitaire Pers/E.J. Brill, 1975), pp. 294-307.
LISTER, M., *Conchylorum bivalvium utriusque aquae exercitatio anatomica tertia huic accedit dissertatio medicinalis de calculo humano* (London, 1696).
[MAGALOTTI, L.], *Saggi di naturali esperienze fatte nell' Accademia del Cimento sotto la protezione del Serenissimo Principe Leopoldo di Toscana e descritte dal segretario di essa Accademia*, Seconda edizione (Firenze: Gio. Filippo Cecchi, 1691).
MALPIGHI, M., *Opera Posthuma* (Londini: A. & J. Churchill, 1697).
MEDVEDEV, L., 'The vessels of the caudal fin in amphibian larvae and their respiratory function', *Zoologiceskij Zurnal Moskwa* 16 (1937), pp. 393-403.
MENDELS, J.I.H., 'Leeuwenhoek's taal', *De Nieuwe Taalgids* 41 (1948), pp. 123-129.
METCALFE, C.R., 'Nehemiah Grew', in C.C. GILLISPIE, ed., *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 5 (New York: Scribners, 1972), pp. 534-536.
METIUS, A., *Manuale arithmeticae et geometriae practicae* (Franeker: V. Balck, 1646^2).
MEYIER, J.E. DE, 'De goud- en zilvermijn Salida ter Sumatra's Westkust', *De Indische Gids* 33, I (1911), pp. 28-67.
Minutes of Meetings of Council (Archives of the Royal Society of London).
MIDDLETON, W.E.K., *The Experimenters. A Study of The Accademia del Cimento* (Baltimore/London: Johns Hopkins Press, 1971).
ORTON, J.H., *Oyster Biology and Oyster-Culture* (London: Edward Arnold & Co, 1937).
PALM, L.C., 'Antoni van Leeuwenhoek en de ontdekking der haarvaten', *Tijdschrift voor de Geschiedenis der Geneeskunde, Natuurwetenschappen, Wiskunde en Techniek* 1 (1978), pp. 170-177.
PALM, L.C., 'Antoni van Leeuwenhoek's malacological researches as an example of his biological studies', in PALM & SNELDERS, eds., *Leeuwenhoek*, pp. 153-168.
PALM, L.C., 'Antoni van Leeuwenhoeks kristallographische und mineralogische Untersuchungen', in W. KAISER & A. VÖLKER, eds., 'Montanwissenschaft und Bergbaumedizin', *Wissenschaftliche Beiträge der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg* 1987/13 (T 63), pp. 111-119.
PALM, L.C., 'Antoni van Leeuwenhoeks reactie op Pieter Rabus' problemen met de wichelroede', *Tijdschrift voor de Geschiedenis der Geneeskunde, Natuurwetenschappen, Wiskunde en Techniek* 8 (1985), pp. 1-14.
PALM, L.C. & H.A.M. SNELDERS, eds., *Antoni van Leeuwenhoek 1632-1723. Studies on the Life and Work of the Delft Scientist Commemorating the 350th Anniversary of his Birthday* (Amsterdam: Rodopi, 1982).
Philosophical Transactions (London: Royal Society, 1665-...).
PLANTADE, F. DE, see DALENPATIUS.

RABUS, P., *De Boekzaal van Europe* (Rotterdam: P. vander Slaart, 1692-1702), 22 vols.
RÖMER, L.S.A.M. VON, 'Over twee Nederlanders', in IDEM, *Historische Schetsen. Een inleiding tot het vierde congres der Far Eastern Association of Tropical Medicine te houden te Batavia van den 6den tot den 13den Augustus 1921* (Batavia: Javasche Boekhandel en Drukkerij, 1921).
ROESSINGH, H.K., *Inlandsche tabak. Expansie en contractie van een handelsgewas in de 17e en 18e eeuw in Nederland* (Wageningen: Afdeling Agrarische Geschiedenis, 1976; *A.A.G. - Bijdragen*, 20).

ROZEMOND, A.J.H., 'De testamenten van Antoni van Leeuwenhoek', in H.L. HOUTZAGER, G.G. KUNZ, H.W. VAN LEEUWEN & M. VAN NOORT, eds., *Facetten van Delft. Gedenkboek van het Genootschap Delfia Batavorum. 1935-1985* (Amsterdam: Rodopi, 1985), pp. 359-371.
RUESTOW, E.G., 'Images and Ideas: Leeuwenhoek's perception of the spermatozoa', *Journal of the History of Biology* 16 (1983), pp. 185-224.
RUESTOW, E.G., 'Leeuwenhoek and the Campaign against Spontaneous Generation', *Journal of the History of Biology* 17 (1984), pp. 224-248.
RUGH, R., *The Frog, its Reproduction and Development* (Philadelphia, etc.: Blackiston, 1951).
RIJNBERK, M. VAN, 'De Briefwisseling tussen Leeuwenhoek en Magliabechi', *Bijdragen tot de Geschiedenis der Geneeskunde* 17 (1937), pp. 126-138; *Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde* 81, III (1937), pp. 3147-3159.
SAAG, B. VAN DER, 'Pieter Rabus en Antoni van Leeuwenhoek in de Boekzaal van Europe', in H. BOTS, ed., *Pieter Rabus en de Boekzaal van Europe 1692-1702* (Amsterdam: Holland Universiteits Pers, 1974), pp. 343-382.
SCHIERBEEK, A., *Antoni van Leeuwenhoek. Zijn Leven en zijn Werken* (Lochem: De Tijdstroom, 1950-1951), 2 vols. [An abridged version in English translation is: IDEM, *Measuring the Invisible World. The Life and Works of Antoni van Leeuwenhoek FRS* (London/New York: Abelard-Schuman, 1959).]
SCHUTTE, O., *Repertorium der buitenlandse vertegen woordigers residerende in Nederland 1584-1810* ('s-Gravenhage: Martinus Nijhoff, 1983; Rijks Geschiedkundige Publikatiën, buiten serie).
SERVAAS VAN ROOIJEN, A.J., 'Brieven van Antony van Leeuwenhoek', *Album der Natuur* (1906), pp. 57-63.
SETERS, W.H. VAN, 'Van Leeuwenhoeks tweede huwelijk', *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde* 112 (1968), pp. 1258-1261.
[SHUKARD, W.E.], *Catalogues of the Miscellaneous Manuscripts and of the Manuscript Letters in the possession of the Royal Society* (London: R. & J.E. Taylor, 1840).
SNELDERS, H.A.M., 'Antoni van Leeuwenhoek's mechanistic view of the world', in PALM & SNELDERS, eds., *Leeuwenhoek*, pp. 57-78.
STÉVART, A., *Copernic et Galilée devant l'Université de Louvain. Procès de Martin-Etienne Van Velden* (Liège: H. Vaillant-Carmanne, 1891).
SWAMMERDAM, J., *Bybel der Natuure*... (Leyden: I. Severinus, B. vander Aa & P. vander Aa, 1737-1738), 2 vols.
[TARGIONI-TOZZETTI, G.], *Clarorum Belgarum ad Ant. Magliabechium nonnullosque alios epistolae Ex Autographis in Biblioth. Magliabechiana, quae nunc Publica Florentinorum est, adservatis descriptae* (Florentiae: Ex Typographia ad Insigne in Platea Magnis Ducis, 1745), 2 vols.
THIJSSEN-SCHOUTE, C.L., 'Hermanus Lufneu, medisch student te Leiden en stadsarts te Rotterdam', *Rotterdams Jaarboekje* (1960), pp. 180-227; also in: IDEM, *Uit de Republiek der Letteren* ('s-Gravenhage: Martinus Nijhoff, 1967), pp. 140-172.
TILLET, M., *Dissertation on the Cause of the Corruption and Smutting of the Kernels of Wheat in the Head and on the Means of Preventing these Untoward Circumstances* (Ithaca, N.Y.: American Phytopathological Society, 1937; Phytopathological Classics, Number 5). [This is a translation of: IDEM, *Dissertation sur la cause qui corrompt et noircit les grains de bled dans les épis; et sur les moyens de prevenir ces accidens* (Bordeaux: Veuve de Pierre Hrun, 1755).]

TSCHIRNHAUS, E.W. VON, *Geneesmiddel der Ziele ofte Proeve van een oprechte Redenkonst. Waar in gehandeld word van het rechte Beleid, om onbekende Waarheden te ontdekken* (Amsterdam: Albertus Magnus & Jan Rieuwerts, 1687).
TSCHIRNHAUS, E.W. VON, *Medicina mentis, sive Tentamen genuinae logicae, in quâ disseritur de Methodo detegendo incognitas Veritates* (Amsterdam: Albertus Magnus & Jan Rieuwerts, 1687).
UBELS, E., 'Stuifbrand in tarwe en gerst', *Gewasbescherming* 8 (1977), pp. 45-53.
VALK. E., 'Aan-teekeningen Van eenige aan-merklyke Plaatsen uit A.v. Leeuwenhoek', in: IDEM, *Genees-kundig Verhaal Van de Algemeene in zwang gegaan hebbende Loop-Ziekte, die te Kam-*

pen, en in de Om-geleegene Streeken heeft gewoed, In 't Jaar 1736 (Haarlem: Izaak van der Vinne, 1745). [The 'Aan-tekeningen' has a separate pagination.]
VALLEMONT, L.L. DE [= P. le Lorrain, abbé de Vallemont], *La physique occulte; ou, Traité de la baguette divinatoire et de son utilité pour le découverte des sources d'eau, des miniéres des trésors cachez, des voleurs & des meurtriers fugitifs. Avec des principes qui expliquent les phenomènes les plus obscurs de la nature* (Amsterdam: A. Braakman, 1693).
VANDEVELDE, A.J.J., 'De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek (4e Bijdrage tot de studie over de werken van den stichter der micrographie)', *Verslagen en Mededeelingen der Koninklijke Vlaamsche Academie voor Taal- en Letterkunde* (1922), pp. 1093-1132.
VANDEVELDE, A.J.J., 'De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek (5e Bijdrage tot de studie over de werken van den stichter der micrographie)', *Verslagen en Mededeelingen der Koninklijke Vlaamsche Academie voor Taal- en Letterkunde* (1923), pp. 84-116.
VANPAEMEL, G., *De Mechanistische Natuurwetenschap aan de Leuvense Artesfakulteit* (Leuven: Katholieke Universiteit, Faculteit der Wetenschappen, 1985).
VARRO, MARCUS TERENTIUS, *On Agriculture* (London: Heinemann/Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1967; The Loeb Classical Library, 283).
VEEN, H. TH. VAN & A.P. MCCORMICK, *Tuscany and the Low Countries. An Introduction to the Sources and an Inventory of four Florentine Libraries* (Florence: Centro Di, 1984).
VET, J.J.V.M. DE, *Pieter Rabus (1660-1702). Een wegbereider van de Noordnederlandse Verlichting* (Amsterdam: APA-Holland University Press, 1980).
VOS, K., 'De Doopsgezinden te Ouddorp-Goedereede', *Doopsgezinde Bijdragen* 47 (1907), pp. 152-169.
WELD, C.H., *A History of the Royal Society* (London: J.W. Parker, 1848).
WESTERVELD, J. & W. UYTENBOGAARDT, 'Enige mineragrafische notities betreffende het erts van de mijn Salida', *Verhandelingen van het Nederlandse Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap, Mijnbouwkundige Serie* 4 (1948), pp. 59-70.
WESTFALL, R.S., 'Robert Hooke', in C.C. GILLISPIE, ed., *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 6 (New York: Scribners, 1972), pp. 481-488.
WNT: Woordenboek der Nederlandsche Taal ('s-Gravenhage/Leiden...: M. Nijhoff, Sijthoff, 1882-...), in progress.
YONGE, C.M., *Oysters* (London: Collins, 1960).
ZUYLEN, J. VAN, 'The microscopes of Antoni van Leeuwenhoek', in PALM & SNELDERS, eds., *Leeuwenhoek*, pp. 29-56.

Lijst van medewerkers

Naam en hoedanigheid	Afkorting[1)]
Dr. A.D.F. ADDINK, hoogleraar in de Dierfysiologie aan de Rijksuniversiteit te Leiden.	Add.
Dr. P. BAAS, bioloog, Rijksherbarium te Leiden.	Baa.
Dr. R. BODDEKE, bioloog, Rijksinstituut voor Visserijonderzoek te IJmuiden.	Bod.
Drs. E.A.J. BURKE, geoloog, Instituut voor Aardwetenschappen van de Vrije Universiteit te Amsterdam.	Bu.
Drs. A.A.H.M. CORTEN, bioloog, Rijksinstituut voor Visserijonderzoek te IJmuiden.	Co.
Dr. H.W.C. COUZIJN, bioloog, te Heiloo.	Cou.
Dr. B.C. DAMSTEEGT, oud-hoogleraar in de Nederlandse Taalkunde aan de Rijksuniversiteit te Leiden.	Dam.
Ir. F.L. DIELEMAN, bioloog, Laboratorium voor Entomologie van de Landbouw-universiteit te Wageningen.	Di.
Mej. C. DIKSHOORN, Engels vertaalster, te Zeist.	
Mevr. dr. W.S.S. VAN DER FEEN-VAN BENTHEM JUTTING, biologe, oud-conservatrice van het Zoölogisch Museum van de Universiteit van Amsterdam.	Fee.
Dr. P. GALLUZZI, hoogleraar in de Geschiedenis der Natuurwetenschappen aan de Universiteit van Siena; directeur van het Istituto e Museo di Storia della Scienze, Florence.	Gal.
Drs. D.J. DE JONG, bioloog, te Goes.	Jo.
Drs. J. KRIKKEN, bioloog, Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden.	Kri.
H.W. VAN LEEUWEN, archivist, Gemeentelijke Archiefdienst te Delft.	Lee.
Drs. L.C. PALM, wetenschapshistoricus, Instituut voor Geschiedenis der	

1) De afkorting dient ter parafering der aantekeningen.

Natuurwetenschappen aan de Rijksuniversiteit te Utrecht.

Dr. C. ROMIJN (†), oud-hoogleraar in de Veterinaire Fysiologie aan de Rijksuniversiteit te Utrecht. Ro.

Dr. F.A. STAFLEU, oud-hoogleraar in de Bijzondere Plantkunde aan de Rijksuniversiteit te Utrecht.

Dr. G. VANPAEMEL, wetenschapshistoricus, te Leuven. Va.

Dr. W. VERVOORT, oud-hoogleraar in de Systematische Dierkunde aan de Rijksuniversiteit te Leiden; oud-directeur van het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden. Vv.

List of co-workers

Name and quality	Abbreviation[1)]
Dr. A.D.F. ADDINK, professor of Animal Physiology in the State University of Leiden.	Add.
Dr. P. BAAS, biologist, State Herbarium at Leiden.	Baa.
Dr. R. BODDEKE, biologist, State Institute of Fisheryresearch at IJmuiden.	Bod.
Drs. E.A.J. BURKE, geologist, Institute of Earth Sciences of the Free University of Amsterdam.	Bu.
Drs. A.A.H.M. CORTEN, biologist, State Institute of Fisheryresearch at IJmuiden.	Co.
Dr. H.W.C. COUZIJN, biologist, at Heiloo.	Cou.
Dr. B.C. DAMSTEEGT, emeritus-professor of Dutch Philology in the State University of Leiden.	Dam.
Ir. F.L. DIELEMAN, biologist, Laboratory for Entomology of the Agricultural University of Wageningen.	Di.
Miss C. DIKSHOORN, English translator, at Zeist.	
Mrs. dr. W.S.S. VAN DER FEEN-VAN BENTHEM JUTTING, biologist, former conservatrix of the Zoological Museum of the University of Amsterdam.	Fee.
Dr. P. GALLUZZI, professor of History of Science in the University of Siena; director of the Istituto e Museo di Storia della Scienze at Florence.	Gal.
Drs. D.J. DE JONG, biologist, at Goes.	Jo.
Drs. J. KRIKKEN, biologist, National Museum of Natural History at Leiden.	Kri.
H.W. VAN LEEUWEN, archivist, Municipal Archives at Delft.	Lee.
Drs. L.C. PALM, historian of science, Institute of History of Science of the State University of Utrecht.	

1) Abbreviations are used for initialing the notes.

Dr. C. ROMIJN, *ob.*, emeritus professor of Veterinary Physiology in the State University of Utrecht. Ro.

Dr. F.A. STAFLEU, emeritus-professor of Botany in the State University of Utrecht.

Dr. G. VANPAEMEL, historian of science, at Louvain. Va.

Dr. W. VERVOORT, emeritus professor of Systematic Zoology in the State University of Leiden; former director of the National Museum of Natural History at Leiden. Vv.

Maten en gewichten door Leeuwenhoek gebruikt

TABEL[1)]

Lengtematen.

Mijl	7,4074 km
Rijnlandsche roede	3,767 m
Rijnlandsche voet	31,4 cm
Duijm	2,61 cm
Nagel van ons hant	1,5-2 cm
Groff sant	870 *µ*
Gemeen sant	400 *µ*
Santge	100-260 *µ*
Verckens hair	172-294 *µ*
Paardenhaar	125 *µ*
Hair uijt mijn baert	100 *µ*
Hair van ons hooft	60-80 *µ*
Hair van mijn paruijck	43 *µ*
Hairtge van een schaep	25-30 *µ*
Hair van een luijs	3-9 *µ*
Hairtge van een miter	1-3 *µ*
Oog van een watervloo	200 *µ*
Oog van een luijs	50-60 *µ*
Sijdwormdraatgen	8 bij 16 *µ*
‘Root clootgen van het bloet’ of ‘globule die het bloet root maeckt’ (erythrocyt)	7,2 *µ* middellijn
Kleijnste diertgens in peperwater (bacteriën)	2-3 *µ*

Oppervlaktematen.

Mijl vierkante	54,264456 km^2
Duijm vierkante	6,81 cm^2
Gemeen sant	0,16 mm^2

1) Zie voor de toelichting: *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 378 e.v.

Inhoudsmaten.

Schagt	4,45 m^3
Rijnlantsche cubicq voet	0,03 m^3
Rijnlantsche cubicq duijm	17,78 cm^3
Voeder	900 l.
Toelast	500 l.
Silvijlsche pijpe	435 l.
Vat	380 l.
Bordeaus oxhooffd	220 l.
Aam	150 l.
Viertel	7,5 l.
Stoop	2,3-2,5 l.
Pint	0,35-0,9 l.
Geerstgreijntge	2 mm middellijn.
Groff sant	0,659 mm^3
Gemeen Sant	0,064 mm^3
Santge	0,01-0,018 mm^3

Gewichtsmaten.

Pont	475 g
Once	30 g
Engels	1,5 g
Greijn	65 mg
Aes	47 mg

Weights and measures used by Leeuwenhoek

TABLE[1)]

Linear measures.

Mile	7,4074 km
Rhineland rod	3,767 m
Rhineland foot	31,4 cm
Inch	2,61 cm
A nail of our hand	1,5-2 cm
A coarse grain of sand	870 *μ*
A common sand	400 *μ*
A fine grain of sand	100-260 *μ*
Hair of a pig	172-294 *μ*
Hair of a horse	125 *μ*
A hair from my beard	100 *μ*
A hair from our head	60-80 *μ*
A hair from my wig	43 *μ*
A hair of a sheep	25-30 *μ*
The hair of a louse	3-9 *μ*
The hair of a cheese-mite	1-3 *μ*
The eye of a water-flea	200 *μ*
The eye of a louse	50-60 *μ*
A thread from the coccoon of a silkworm	8 by 16 *μ*
A red globule of the blood (erythrocyte)	7,2 *μ* diameter
The smallest animals in pepperwater (bacteria)	2-3 *μ*

Measures of surface.

A square mile	54,264456 km^2
A square inch	6,81 cm^2
A common sand	0,16 mm^2

Measures of capacity.

A shipload of sand	4,45 m^3

1) See *Collected Letters*, vol. 1, p. 379 sqq. for the elucidatory.

A cubic Rhineland foot	0,03 m^3
A cubic Rhineland inch	17,78 cm^3
A cartload of wine	900 l.
A *toelast* of wine	500 l.
A Sevilla pipe	435 l.
A tun of wine	380 l.
A Bordeaux hogshead	220 l.
An *aam*	150 l.
A quarter	7,5 l.
A stoup	2,3-2,5 l.
A pint	0,35-0,9 l.
A millet-seed	diameter 2 mm
A coarse grain of sand	0,659 mm^3
A common sand	0,064 mm^3
A fine grain of sand	0,01-0,018 mm^3

Weights.

Pound	475 g
Ounce	30 g
Pennyweight	1,5 g
Grain	65 mg
Aas[2)]	47 mg

2) An *Aas* is the smallest Dutch commercial weight, being 1/32 of a pennyweight.

Biografisch register[1)]

Beughem, Victor van (?-1715).

Geboren vóór 1660 te 's-Hertogenbosch als zoon van JASPER VAN BEUGHEM en JOHANNA VAN WAMEL. In 1672 stond hij ingeschreven als student te Leuven. In 1672, 1692 en 1698 wordt hij vermeld als advocaat te 's-Hertogenbosch. VAN BEUGHEM was raad en resident van FRANZ LUDWIG VON PFALZ-NEUBURG, die sedert 1694 grootmeester van de Duitse Orde was. Als zodanig nam VAN BEUGHEM deel aan de besprekingen die te 's-Gravenhage werden gehouden en die zouden leiden tot de Vrede van Rijswijk. Hij overleed op 5 oktober 1715 te 's-Hertogenbosch.
Literatuur: SCHUTTE, *Repertorium*, blz. 206; *Actes et Mémoires*, Dl. 3, blz. 495 en 499.

Beusecom, Abraham van (?-?).

VAN BEUSECOM was sedert 26 mei 1668 voorganger, later oudste van de doopsgezinde gemeente te Goes. In 1720 legde hij vanwege hoge ouderdom deze functie neer. In 1704 trad hij op als gastoudste in Ouddorp op Goeree.
Literatuur: TEN CATE, 'Geschiedenis', blz. 58; Vos, 'Doopsgezinden', blz. 167.

Bleyswijk, Hendrik van (1640-1703).

Zie Biografisch Register, Dl. 4, blz. 336.

Bontekoe, Cornelis (1647-1685).

Zie Biografisch Register, Dl. 2, blz. 438.

Brouncker, William (1620?-1684).

Zie Biografisch Register, Dl. 2, blz. 440.
Literatuur: DUBBEY, 'Brouncker'.

Craanen, Theodoor (1620-1690).

Zie Biografisch Register, Dl. 2, blz. 442-444.

Graaf, Regnier de (1641-1673).

1) Met een sterretje zijn de namen van personen aangeduid die niet door L. of zijn correspondenten zijn genoemd, doch in de aantekeningen voorkomen.

Zie Biografisch Register, Dl. 1, blz. 398.
Literatuur: KLEIN, ‘De Graaf’.

Grew, Nehemiah (1641-1712).

Zie Biografisch Register, Dl. 2, blz. 450.
Literatuur: METCALFE, ‘Grew’.

*Gronovius, Jacobus (1645-1716).

Zie Biografisch Register, Dl. 6, blz. 386.

Ham, Johan (1654-1725).

JOHAN HAM werd gedoopt op 8 oktober 1654 te Arnhem als zoon van DIRRICK HAM en RUTGER OTTERS. In 1671 werd hij ingeschreven als student wijsbegeerte aan de Leidse universiteit, waar hij tot 1680 bleef. Het is niet bekend of HAM deze of een andere studie voltooide. L. vermeldt dat hij een familielid was van de Leidse hoogleraar in de wijsbegeerte en geneeskunde THEODOOR CRAANEN. HAM is lang betrokken geweest bij het bestuur van de stad Arnhem. Daarnaast was hij gezant van de Staten-Generaal aan het hof van de keurvorst van Brandenburg en heeft hij de provincie Gelderland vertegenwoordigd in de Staten-Generaal. HAM overleed in januari 1725.
Literatuur: Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 450 (verouderd); LAMMERS, ‘Johan Ham’; LINDEBOOM, ‘Leeuwenhoek and the problem of sexual reproduction’, aant. 13.

Hartsoeker, Christiaan (1626-1683).

HARTSOEKER werd geboren op 16 december 1626 als zoon van de remonstrantse predikant NICOLAAS HARTSOEKER. Na in 1651 proponent te zijn geworden, was hij eveneens remonstrants predikant achtereenvolgens te Friedrichstadt aan de Eider (1652), Moordrecht (1654), Alkmaar (1662) en Rotterdam (1699). Hij was gehuwd met ANNA VAN DER MEIJ. Hun zoon NICOLAAS (1656-1725) was een bekend natuuronderzoeker. Van de hand van HARTSOEKER zijn enkele theologische werken bekend over de exegese van het Nieuwe Testament. Hij overleed op 6 augustus 1683 te Rotterdam.
Literatuur: KNIPSCHEER, ‘Hartsoeker’; VAN DER AA, *Woordenboek*, Dl. 3, H, blz. 76.

Biographical register[1)]

Beughem, Victor van (?-1715)

Born before 1660 in 's-Hertogenbosch as the son of JASPER VAN BEUGHEM and JOHANNA VAN WAMEL. In 1672 he was registered as a student in Louvain. In 1672, 1692 and 1698 he is mentioned as a solicitor in 's-Hertogenbosch. VAN BEUGHEM was councillor and commissioner of FRANZ LUDWIG VON PFALZ-NEUBURG, who since 1694 was grand-master of the Teutonic Order. As such, VAN BEUGHEM took part in the discussions which were held in The Hague and were to result in the Peace of Rijswijk. He died on 5 October 1715 in 's-Hertogenbosch.

Literature: SCHUTTE, *Repertorium*, p. 206; *Actes et Mémoires*. vol. 3, pp. 495 and 499.

Beusecom, Abraham van (?-?).

Since 26 May 1668 VAN BEUSECOM was a preacher, later and elder of the Mennonite parish in Goes. In 1720 he resigned this office on account of old age. In 1704 he acted as visiting elder in Ouddorp, Goeree.

Literature: TEN CATE, 'Geschiedenis', p. 58; Vos, 'Doopsgezinden', p. 167.

Bleyswijk, Hendrik van (1640-1703).

See Biographical Register, vol. 4, p. 337.

Bontekoe, Cornelis (1647-1685).

See Biographical Register, vol. 2, p. 439.

Brouncker, William (1620?-1684).

See Biographical Register, vol. 2, p. 441.

Literature: DUBBEY, 'Brouncker'.

Craanen, Theodoor (1620-1690).

See Biographical Register, vol. 2, pp. 443-445.

Graaf, Regnier de (1641-1673).

1) An asterisk designates the names of persons who have not been mentioned by L. or his correspondents, but figure in the notes.

See Biographical Register, vol. 1, p. 399.
Literature: KLEIN, ‘De Graaf’.

Grew, Nehemiah (1641-1712).

See Biographical Register, vol. 2, p. 451.
Literature: METCALFE, ‘Grew’.

*Gronovius, Jacobus (1645-1716).

See Biographical Register, vol. 6, p. 387.

Ham, Johan (1654-1725).

JOHAN HAM was baptized on 8 October 1654 in Arnhem as the son of DIRRICK HAM and RUTGER OTTERS. In 1671 he was registered as a student of philosophy at Leiden University, where he stayed until 1680. It is not known wheter HAM completed this or any other study. L. mentions that he was a relative of THEODOOR CRAANEN, Leiden professor of philosophy and medicine. HAM long functioned in the board of the town of Arnhem. In addition he was envoy of the States General at the court of the Brandenburg Elector and represented the province of Gelderland in the States General. HAM died in January 1725.
Literature: Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 3, p. 451 (out-of-date); LAMMERS, ‘Johan Ham’; LINDEBOOM, ‘Leeuwenhoek and the problem of sexual reproduction’, note 13.

Hartsoeker, Christiaan (1626-1683).

HARTSOEKER was born on 16 December 1626 as the son of the Remonstrant minister NICOLAAS HARTSOEKER. After having become an ordinand in 1651, he was also a Remonstrant minister successively in Friedrichstadt on the Eider (1652), Moordrecht (1654), Alkmaar (1662), and Rotterdam (1669). He was married to ANNA VAN DER MEIJ. Their son NICOLAAS (1656-1725) was a well-known naturalist. HARTSOEKER is known to have written some theological works on the exegesis of the New Testament. He died on 6 August 1683 in Rotterdam.
Literature: KNIPSCHEER, ‘Hartsoeker’; VAN DER AA, *Woordenboek*, vol. 3, H, p. 76.

Hartsoeker, Nicolaas (1656-1725).

Zie Biografisch Register, Dl. 2, blz. 450-452.
Literatuur: VAN CITTERT-EYMERS, ‘Hartsoeker’.

Harvey, William (1578-1657).

Zie Biografisch Register, Dl. 2, blz. 452.
Literatuur: BYLEBYL, ‘Harvey’.

Harwood, John (1661-1731).

HARWOOD werd op 3 november 1686 tot lid van de Royal Society gekozen, alwaar hij lang actief geweest is. Hij was lid van de Council in 1692, 1694, 1696-1697 en 1699. Van hem zijn geen geschriften bekend. HARWOOD was advocaat in Doctors' Commons te Londen.
Literatuur: HUNTER, *Royal Society*, blz. 43 en 234.

Heinsius, Anthonie (1641-1720).

Zie Biografisch Register, Dl. 3, blz. 485.

Hooke, Robert (1635-1703).

Zie Biografisch Register, Dl. 1, blz. 402.
Literatuur: WESTFALL, ‘Hooke’.

Huygens, Christiaan (1629-1695).

Zie Biografisch Register, Dl. 1, blz. 402.
Literatuur: Bos, ‘Christiaan Huygens’; Bos, et al., *Studies on Christiaan Huygens*.

Huygens, Constantijn (1596-1687).

Zie Biografisch Register, Dl. 1, blz. 404.

Leeuwen, Jan van (1665-1726).

JAN VAN LEEUWEN werd op 31 mei 1665 te Rotterdam gedoopt als zoon van L.'s zuster CATHARINA (1637-1708) en CLAES JANSZ. VAN LEEUWEN (?-1671). Hij was

gehuwd met SUSANNA MOGGE. Hij was een van L.'s familieleden die te Zierikzee woonden, alwaar hij kassier van de bank van lening was. In zijn testamenten heeft L. JAN VAN LEEUWEN steeds als een van zijn belangrijkste erfgenamen beschouwd. Hij werd begraven op 6 november 1726.

Literatuur: BEYDALS, 'Twee testamenten', ROZEMOND, 'Testamenten'; Biogr. Reg., Dl. 1, blz. 404.

Leeuwen, Jan van (?-?).

Het oudste kind van L.'s zuster CATHARINA (1637-1708) en CLAES JANSZ. VAN LEEUWEN (?-1671). RIJCKJE VAN LEEUWEN (1656-1735?) was gehuwd met JAN VAN LEEUWEN. Deze was hofmeester van de tsaar van Rusland.

Literatuur: BEYDALS, 'Twee testamenten', blz. 1033.

Leeuwen, Philips van (1667-1713).

Zie Biografisch Register, Dl. 9, blz. 428.

Lister, Martin (1638?-1712).

MARTIN LISTER werd omstreeks 1738 geboren als zoon van Sir MARTIN LISTER uit Redclive, Engeland. Op 16-jarige leeftijd kwam hij naar het St. John's College te Cambridge, waar hij in 1659 afstudeerde in de geneeskunde. Na eerst vanaf 1670 als arts te York gewerkt te hebben, vestigde hij zich in 1683 te Londen. In 1671 werd hij tot lid van de Royal Society gekozen. Hij was daar zeer actief; lid van de Council in 1683-1685, 1693-1694, 1697 en 1699. Daarnaast publiceerde hij een groot aantal bijdragen in de *Philosophical Transactions*. Zijn wetenschappelijke belangstelling richtte zich voornamelijk op de natuurlijke historie van ongewervelde dieren, fossielen en geologie. Zijn hoofdwerk is de *Historia... conchyliorum*, dat van 1685 tot 1692 in afleveringen verscheen. Hierin werd voor het eerst aandacht besteed aan de morfologie van een gehele groep ongewervelden, de schelpdieren. In 1702 werd LISTER tot lijfarts van koningin ANNA benoemd. Hij overleed op 2 februari 1712 te Epsom.

Literatuur: Biogr. Reg., Dl. 1, blz. 406 (verouderd); CARR, 'Lister'; HUNTER, *Royal Society*, blz. 210; KEYNES, *Dr Martin Lister*.

Magliabechi, Antonio (1633-1714).

Zie Biografisch Register, Dl. 6, blz. 390.

Malpighi, Marcello (1628-1694).

Zie Biografisch Register, Dl. 1, blz. 406-408.

Medici, Cosimo III de' (1642-1723).

Zie Biografisch Register, Dl. 11, blz. 338.

Medici, Francesco Maria de' (1660-1710).

Zie Biografisch Register, Dl. 11, blz. 338.

Hartsoeker, Nicolaas (1656-1725).

See Biographical Register, vol. 2, pp. 451-453.
Literature: VAN CITTERT-EYMERS, 'Hartsoeker'.

Harvey, William (1578-1657).

See Biographical Register, vol. 2, p. 453.
Literature: BYLEBYL, 'Harvey'.

Harwood, John (1661-1731).

On 3 November 1686 HARWOOD was elected a Fellow of the Royal Society, in which he was active for a long time. He was a member of the Council in 1692, 1694, 1696-1697, and 1699. No writings of his are known. HARWOOD was an advocate in Doctors' Commons in London.
Literature: HUNTER, *Royal Society*, pp. 43 and 234.

Heinsius, Anthonie (1641-1720).

See Biographical Register, vol. 3, p. 487.

Hooke, Robert (1635-1703).

See Biographical Register, vol. 1, p. 403.
Literature: WESTFALL, 'Hooke'.

Huygens, Christiaan (1629-1695).

See Biographical Register, vol. 1, p. 403.
Literature: Bos, 'Christiaan Huygens'; Bos, et al., *Studies on Christiaan Huygens*.

Huygens, Constantijn (1596-1687).

See Biographical Register, vol. 1, p. 405.

Leeuwen, Jan van (1665-1726).

JAN VAN LEEUWEN was baptized on 31 May 1665 in Rotterdam as the son of L.'s sister CATHARINA (1637-1708) and CLAES JANSZ. VAN LEEUWEN (?-1671). He was

married to SUSANNA MOGGE. He was one of L.'s relatives who lived in Zierikzee, where he was teller of the pawnbroker's shop. In his last wills L. always considered JAN VAN LEEUWEN as one of his chief heirs. He was buried on 6 November 1726.

Literature: BEYDALS, 'Twee testamenten', ROZEMOND, 'Testamenten'; Biogr. Reg., vol. 1, p. 405.

Leeuwen, Jan van (?-?).

The eldest child of L.'s sister CATHARINA (1637-1708) and CLAES JANSZ. VAN LEEUWEN (?-1671), RIJCKJE VAN LEEUWEN (1656-1735?) was married to JAN VAN LEEUWEN. The latter was steward to the Czar of Russia.

Literature: BEYDALS, 'Twee testamenten', p. 1033.

Leeuwen, Philips van (1667-1713).

See Biographical Register, vol. 9, p. 429.

Lister, Martin (1638?-1712).

MARTIN LISTER was born about 1638 as the son of Sir MARTIN LISTER from Redclive, England. At the age of 16 he came to St John's College in Cambridge, where he completed his medical studies in 1659. After first having worked from 1670 as a medical practitioner in York, in 1683 he set up in London. In 1671 he was elected a Fellow of the Royal Society. He was very active there: member of the Council in 1683-1685, 1693-1694, 1697, and 1699. In addition he published a great many contributions to the *Philosophical Transactions*. His scientific interest centred mainly on the natural history of invertebrates, fossils, and geology. His main work is the *Historia... conchyliorum*, which appeared from 1685 to 1692 in instalments. In this work attention was devoted for the first time to the morphology of a whole group of invertebrates, the testaceans. In 1702 he was appointed court-physician of Queen ANNE. He died on 2 February 1712 in Epsom.

Literature: Biogr. Reg., vol. 1, p. 407 (out-of-date); CARR, 'Lister'; HUNTER, *Royal Society*, p. 210; KEYNES, *Dr Martin Lister*.

Magliabechi, Antonio (1633-1714).

See Biographical Register, vol. 6, p. 391.

Malpighi, Marcello (1628-1694).

See Biographical Register, vol. 1, pp. 407-409.

Medici, Cosimo III de' (1642-1723).

See Biographical Register, vol. 11, p. 339.

Medici, Francesco Maria de' (1660-1710).

See Biographical Register, vol. 11, p. 339.

Metius, Adriaan (1571-1635).

Zie Biografisch Register, Dl. 3, blz. 492.

Oldenburg, Henri (1618?-1677).

Zie Biografisch Register, Dl. 1, blz. 408-410.
Literatuur: HALL, 'Oldenburg', HALL & HALL, *Correspondence*.

Overschie, Frederik Wolfert van (1655-1727).

VAN OVERSCHIE werd op 8 maart 1655 geboren, vermoedelijk te Delft, als zoon van FRANÇOIS PIETERSZ VAN OVERSCHIE (1619-1673), luitenant-kolonel in Staatse dienst, en VOLCKERA JACOBSDR BRIEL (1625-1673). Hij was eerst kapitein in Staatse dienst, daarna stadsmajoor en serviesmeester van Delft. Sedert 1695 was hij regent van het Weeshuis der Gereformeerden te Delft, in welke functie hij voor een goed financieel beheer zorgde. Daarnaast was hij regent van hel Hofje van Gratie. VAN OVERSCHIE overleed op 19 januari 1727 te Delft, waarna hij op 4 februari 1727 in de Nieuwe Kerk begraven werd. [Lee.]
Literatuur: HALLEMA, *Geschiedenis*, blz. 289-297.

Papenbroek, Daniël (van) (1628-1714).

Zie Biografisch Register, Dl. 6, blz. 390-392.

Pfalz-Neuburg, Johann Wilhelm von (1658-1716).

Zie Biografisch Register, Dl. 11, blz. 338.

Rabus, Pieter (1660-1702).

Zie Biografisch Register, Dl. 9, blz. 430.
Literatuur: DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)*.

Reede van Renswoude, Frederik Adriaan van (1659-1738).

Zie Biografisch Register, Dl. 10, blz. 312.

Ricasoli, Bettino Antonio (1652-1734).

Zie Biografisch Register, Dl. 11, blz. 340.

Scaramucci, Giambattista (ca. 1650-ca. 1710).

SCARAMUCCI praktizeerde aan het eind van de zeventiende eeuw als arts te Macerata en Urbino in Italië. In 1690 werd hij lid van de Academia Leopoldina onder het cognomen Phaëton. Van zijn hand zijn enige boeken op medisch terrein bekend. Daarnaast schreef hij aan de Florentijnse bibliothecaris ANTONIO MAGLIABECHI een later in druk verschenen brief over de mogelijke vondst van een versteend skelet van een olifant. Dit boek werd door PIETER RABUS besproken in de *Boekzaal van Europe* (Mey en Juny 1698), blz. 541-544.

Literatuur: *Biographisches Lexicon*, Dl. 5, blz. 44.

Sloane, Hans (1660-1753).

SLOANE werd geboren op 16 april 1660 te Killyleagh in Ierland. Al vanaf zijn vroege jeugd was hij geïnteresseerd in natuurlijke historie. In 1679 kwam hij naar Londen om daar geneeskunde te studeren. Daar raakte hij bevriend met JOHN RAY en ROBERT BOYLE. In 1683 maakte hij een rondreis door Europa; in datzelfde jaar promoveerde hij tot doctor in de geneeskunde aan de universiteit van Orange, waarna hij zijn studies afrondde te Montpellier. Wegens zijn bijdragen aan de botanie werd hij in 1685 tot lid van de Royal Society gekozen. Van 1687 tot 1689 verbleef hij op Jamaica, waar hij veel natuurwetenschappelijke waarnemingen verrichtte. Daarna was hij werkzaam als arts te Londen, waar hij actief deelnam aan de bestrijding van het alcoholisme. In 1712 werd hij benoemd tot lijfarts van koningin ANNA en in 1716 werd hij in de adelstand verheven. Nadat hij in 1687 gekozen was tot lid van de Royal College of Physicians, werd hij in 1719 president ervan. Zijn wetenschappelijke belangstelling bleek vooral uit zijn streven de natuurwetenschappelijke methodes ingang te doen vinden in de geneeskunde en uit de omvangrijke verzamelingen die hij aanlegde van zowel naturaliën als boeken, die later de kern zouden vormen van de collecties van het British Museum. SLOANE was secretaris van de Royal Society van 1693 tot 1713. In 1727 volgde hij ISAAC NEWTON op als president van de Royal Society; deze functie bekleedde hij tot 1741. Daarnaast verzorgde hij de uitgave van de *Philosophical Transactions* van 1695 tot 1713. SLOANE overleed op 17 januari 1753 te Londen.

Literatuur: DE BEER, 'Sloane', WELD, *History*, blz. 559-564.

Tschirnhaus, Ehrenfried Walther von (1651-1708).

VON TSCHIRNHAUS werd geboren op 10 april 1651 te Kieslingswalde in Duitsland als zoon van CHRISTOPH VON TSCHIRNHAUS en ELISABETH ELEONORA FREIIN ACHYLL VON STIRLING. Na opleiding door privéleraren en op het gymnasium van Görlitz schreef hij zich in 1668 in aan de universiteit van Leiden als student in de wijsbegeerte, wiskunde en geneeskunde. Daar maakte hij kennis met de carte-

Metius, Adriaan (1571-1635).

See Biographical Register, vol. 3, p. 493.

Oldenburg, Henri (1618?-1677).

See Biographical Register, vol. 1, pp. 409-411.
Literature: HALL, 'Oldenburg', HALL & HALL, *Correspondence*.

Overschie, Frederik Wolfert van (1655-1727).

VAN OVERSCHIE was born on 8 March 1655, presumably in Delft, as the son of FRANÇOIS PIETERSZ VAN OVERSCHIE (1619-1673), lieutenant-colonel in the States' service, and VOLCKERA JACOBSDR BRIEL (1625-1673). He was first captain in the States' service, afterwards town major and quartermaster of Delft. Since 1695 he was a trustee of the Orphanage of the Reformed Church in Delft, in which function he provided for a good financial management. In addition he was a trustee of the *Hofje van Gratie*. VAN OVERSCHIE died on 19 January 1727 in Delft, after which he was buried on 4 February 1727 in the New Church. [Lee.]
Literature: HALLEMA, *Geschiedenis*, pp. 289-297.

Papenbroek, Daniël (van) (1628-1714).

See Biographical Register, vol. 6, pp. 391-393.

Pfalz-Neuburg, Johann Wilhelm von (1658-1716).

See Biographical Register, vol. 11, p. 339.

Rabus, Pieter (1660-1702).

See Biographical Register, vol. 9, p. 431.
Literature: DE VET, *Pieter Rabus (1660-1702)*.

Reede van Renswoude, Frederik Adriaan van (1659-1738).

See Biographical Register, vol. 10, p. 313.

Ricasoli, Bettino Antonio (1652-1734).

See Biographical Register, vol. 11, p. 341.

Scaramucci, Giambattista (about 1650-about 1710).

SCARAMUCCI was a medical practitioner in Macerata and Urbino in Italy at the end of the seventeenth century. In 1690 he became a member of the Academia Leopoldina under the cognomen Phaëton. Some books on medical subjects by his hand are known. In addition he wrote to the Florentine librarian ANTONIO MAGLIABECHI a letter which later appeared in print, about the possible discovery of a fossilized skeleton of an elephant. This book was discussed by PIETER RABUS in the *Boekzaal van Europe* (May and June 1698), pp. 541-544.

Literature: *Biographisches Lexicon*, vol. 5, p. 44.

Sloane, Hans (1660-1753).

SLOANE was born on 16 April 1660 in Killyleagh in Ireland. From early youth he was interested in natural history. In 1679 he came to London to study medicine there. He got on friendly terms with JOHN RAY and ROBERT BOYLE. On 1683 he made a tour of Europe; in the same year he took his medical doctor's degree at the University of Orange, after which he completed his studies in Montpellier. On account of his contributions to botany he was elected a Fellow of the Royal Society in 1685. From 1687 to 1689 he stayed in Jamaica, where he performed many scientific observations. After this, he acted as a medical practitioner in London, where he participated actively in the fight against alcoholism. In 1712 he was appointed court physician of Queen ANNE and in 1716 he was raised to the peerage. After he had been elected a Fellow of the Royal College of Physicians in 1687, he became its president in 1719. His scientific interest appeared in particular from his efforts to get scientific methods accepted in medicine, and from the voluminous collections he made of both natural curiosities and books, which later were to form the nucleus of the collections of the British Museum. SLOANE was secretary of the Royal Society from 1693 to 1713. In 1727 he succeeded ISAAC NEWTON as president of the Royal Society; he performed this function until 1741. In addition he took care of the edition of the *Philosophical Transactions* from 1695 to 1713. SLOANE died on 17 January 1753 in London.

Literature: DE BEER, 'Sloane'; WELD, *History*, pp. 559-564.

Tschirnhaus, Ehrenfried Walther von (1651-1708).

VON TSCHIRNHAUS was born on 10 April 1651 in Kieslingswalde in Germany as the son of CHRISTOPH VON TSCHIRNHAUS and ELISABETH ELEONORA FREIIN ACHYLL VON STIRLING. After having been taught by private teachers and at the Görlitz gymnasium, he registered in 1668 at Leiden University as a student of philosophy, mathematics and medicine. There he became acquainted with Cartesian

siaanse filosofie en met de theorie van de bloedsomloop van WILLIAM HARVEY. Zijn latere contacten met CHRISTIAAN HUYGENS en LEIBNIZ brachten hem tot actieve studie van de wiskunde. In 1682 werd hij benoemd tot lid van de Académie des Sciences te Parijs. Zijn belangstelling voor filosofie vond haar uitdrukking in de publikatie van de invloedrijke geschriften *Medicina corporis* (1686) en *Medicina mentis* (1687). VON TSCHIRNHAUS overleed op 11 oktober 1708 te Dresden.

Literatuur: HAUSSLEITER, *Von Tschirnhaus*; HOFMANN, 'Tschirnhaus'.

Vaudemont, Charles Henri de Lorraine, prins van (1649-1714).

VAUDEMONT was in 1691 generaal van de Spaanse legers in de Zuidelijke Nederlanden. Hij was bevriend met koning-stadhouder WILLEM III, met wie hij uitgebreid correspondeerde, met name rond de onderhandelingen over de Vrede van Rijswijk (1697). In 1698 werd hij benoemd tot Spaans gouverneur van Milaan. Zijn secretaris, de jurist CLAUDE JACQUES CANON (1623 of 1638-1698), nam als president van het souvereine hof te Nancy voor Lotharingen deel aan de besprekingen die tot de Rijswijkse vrede leidden.

Literatuur: *Actes et Mémoires*, Dl. 3, blz. 495; D'AMAT, 'Canon'; VAN 'T HOFF, *Archief*, blz. 217; JAPIKSE, *Correspondentie*, Dl. 1, blz. 212.

Velden, Maarten Etienne van (1664-1724).

Zie Biografisch Register, Dl. 10, blz. 313.

Literatuur: VANPAEMEL, *Mechanistische natuurwetenschap*, blz. 116-122.

Williamson, Joseph (1633-1701).

Zie Biografisch Register, Dl. 2, blz. 470.

Zoelen, Harmen van (1625-1702).

Zie Biografisch Register, Dl. 2, blz. 470.

philosophy and with WILLIAM HARVEY's theory of the circulation of the blood. His later contacts with CHRISTIAAN HUYGENS and LEIBNIZ induced him to study mathematics actively. In 1682 he was appointed a member of the Académie des Sciences in Paris. His interest in philosophy found expression in the publication of the influential writings *Medicina corporis* (1686) and *Medicina mentis* (1687). VON TSCHIRNHAUS died on 11 October 1708, in Dresden.

Literature: HAUSSLEITER, *Von Tschirnhaus*; HOFMANN, 'Tschirnhaus'.

Vaudemont, Charles Henri de Lorraine, prince of (1649-1714).

In 1691 VAUDEMONT was general of the Spanish armies in the Southern Netherlands. He was on friendly terms with the king-stadtholder WILLIAM III, with whom he carried on a voluminous correspondence, in particular round the negotiations about the Peace of Rijswijk (1697). In 1698 he was appointed Spanish governor of Milan. His secretary, the jurist CLAUDE JACQUES CANON (1623 or 1638 to 1698), participated as president of the sovereign court in Nancy on behalf of Lorraine in the discussions which resulted in the Peace of Rijswijk.

Literature: *Actes et Mémoires*, vol 3, p. 495; D'AMAT, 'Canon'; VAN 'T HOFF, *Archief*, p. 217; JAPIKSE, *Correspondentie*, vol. I, p. 212.

Velden, Maarten Etienne van (1664-1724).

See Biographical Register, vol. 10, p. 313.

Literature: VANPAEMEL, *Mechanistische natuurwetenschap*, pp. 116-122.

Williamson, Joseph (1633-1701).

See Biographical Register, vol. 2, p. 471.

Zoelen, Harmen van (1625-1702).

See Biographical Register, vol. 2, p. 471.

Zaak- en naamregister[1)]

A.

Aal. Zie: Paling.
Aalbes, blad 32.
Aalbes, *bladluis 32.
*Aalkijker 242.
*Aantasting, koren 288.
*Aantrekking, *magneet 138-152.
Aar, gerst 304.
Aar, tarwe 170-176, 304.
Aarde 314, 348, 386.
Aarde beweging 116, 124-128.
Aarde *grond 180-188.
Aas (gewicht) 142-144, 152, 360-362.
*Abortus, dier 262.
*Accademia del Cimento 200.
*ACHYLL VON STIRLING, ELISABETH ELEONORA FREIIN VON 406
*ACQUET, HENRICUS D' 84.
Ader. Zie: Arterie, Bloedvat, Vena.
Afgang, 360-362.
**Ageniaspis fuscicollis* 36.
**Ageniaspis* Zie: *Sluipwesp.
*Albumine 76.
*Alikruik 182.
*Alkmaar 402.
**Alosa alosa* 102.
**Alosa* Zie: Elft.
**Alosa fallax* 102.
Ambon 286.
*Amsterdam 44.
Angel, mier 288.
Angel, mug 230.
Angel, schorpioen 328.
*Animalculisme 298-300.
*Animalculisme Zie ook: *Spermatozoën, *Voortplanting.
*ANNA, koningin 404-406.
**Anobium punctatum* 62.
**Anobium* Zie: *Houtworm.
*Antenne, **Cyclops* 378, 386.
*Antenne, kever 58.
**Anthonomus pomorum* 40, 224.
**Anthonomus pomorum* Zie: *Appelbloesemkever.
Antimoon 274-276.
Antwerpen 214, 234.
Apotheek 364.
Apotheker 94, 366-368.
Appel, bloesem 40.

1) Met een sterretje zijn aangeduid de woorden en namen die niet door LEEUWENHOEK zijn genoemd, doch in de aantekeningen voorkomen.

Appel, boom 16, 314.
Appel, *embryo 300, 314.
Appel, vrucht 42.
Appel, zaad 312-316.
*Appelbloesemkever 40, 224.
*Appelbloesemkever haar 224.
*Appelbloesemkever poot 224.
*Appelzaagwesp 42.
Arm, gezwel 156.
Arm, zweer 156.
*Arnhem 402.
ARNOLDI, JOHAN 204, 208-210, 214, 234, 280.
Arterie, *kikkervisje 336-338, 342-346, 350.
Arterie, paling 240-248.
Arterie, slak 184.
Arterie, schorpioen 324.
Assayeur 270-272.
Assayeur Zie ook: *Essaaieren.
*Astronomische kijker 222.
Augsburg 198, 206, 232.
Azijn 72, 76-78, 82-86, 90.
Azijn *zoutkristallen 78, 84.

B.

Baard 8, 44, 196.
Baard Zie ook: *Kieuw.
Baarmoeder, dier 302.
Baarmoeder, hond 260.
Baarmoeder, mens 262, 298-300, 306.
Baarmoeder, schaap 300.
Baars, *groei 110.
Baars, schub 110.
Baars, voedsel 110.
BAAS, HUIJBERT DEN 138.
*Bacteriën, kies 192-194.
Balans 138.
Bamboe 286.
*Bamboeboeboek 286.
*Bamboeboeboek Zie ook: *Kever.
Banda 286.
Bast, eik 54, 62.
Bederf. Zie: *Generatio spontanea.
Been, mens 366.
Been, ontstaan 162.
Been, verharding 100.
Begin(ne) 316-318, 388.
Begin(ne) Zie ook: *Schepping.
*Belichting, vergrootglas 308.
*Besmetting, tarwe 170-176.
*Bestrijding, *larven 288-290.
*Bestrijding, *stuifbrand 174-176.

*BEUGHEM, JASPER VAN 402.

*BEUGHEM, VICTOR VAN 162, 402.
*Beurtschipper 138.
BEUSECOM, ABRAHAM VAN 236, 402.
Beweging, aarde 116, 124-128.
Beweging, **Cyclops* 376-386.
Beweging, dier 386.
Beweging, *embryo 302.
Beweging, maan 128.
Beweging, planeet 126-128.
Beweging, *spermatozoën 256, 294, 314.
Beweging, zon 128.
Beweging, *zoutkristallen 84-86.
Beweging, Zie ook: *Bloedbeweging, *Saptransport.
*Bibionidae 40.
Bier 144.
Bierglas 142, 146, 150, 384.
*Biest, kalf 82.
Blaas, steen 156.
Blaasjes, lip 88.
Blad 12-16, 24, 32-34, 38.
Blad aalbes 32.
Blad boom 24.
Blad kerseboom 32-34.
Blad lindeboom 12-16, 32-34, 38.
Blad pruim 32.
*Bladkrul 34.
*Bladluis, aalbes 32.
*Bladluis, *gedaanteverwisseling 34.
*Bladluis, kers 32-34.
*Bladluis, linde 12, 32-36.
*Bladluis, *parthenogenese 318.
*Bladluis, pruim 32.
*Bladluis, *voortplanting 318.
*BLANKAART, STEVEN 172, 360.
BLEYSWIJK, HENDRIK VAN 54, 62, 100, 110, 402.
*Blinde bij, *facetoog 224-228.
*Blinde hersenen 226.
*Blinde hoornvlies 224-226.
*Blinde oogzenuw 226-228.
*Blinde *spier 226-228.
*BLOCK, AMELDONK 252, 356.
Bloed, dunne stof 248, 362, 366.
Bloed, kalf 88.
Bloed, *kikkervisje 336-352.
Bloed, kleur 248.
Bloed, luis 360.
Bloed, mens 358-366.
Bloed, opbouw 248.
Bloed, paling 240-248.
Bloed, sap 248, 362, 366.
Bloed, stolling 82, 366.

Bloedbeweging, *kikkervisje 342-350.
Bloedeloos dier 324.
*Bloedlichaampje (maat) 78, 256, 364.
*Bloedlichaampje gif pieterman 104.
*Bloedlichaampje rood 240, 244, 248, 366.
*Bloedlichaampje kikker 244, 336.
*Bloedlichaampje *kikkervisje 336-338, 342, 350-352.
*Bloedlichaampje mens 244, 366.
*Bloedlichaampje vis 244.
*Bloedlichaampje vogel 244.
Bloedsomloop, dier 348.
Bloedsomloop, kalf 96.
Bloedsomloop, *kikkervisje 336-338, 344-350.
Bloedsomloop, mens 360, 364-366.
Bloedsomloop, paling 240-244.
Bloedsomloop, schorpioen 324.
Bloedsomloop, vis 348.
Bloedstolling, *kikkervisje 340-344, 366.
Bloedvat, hart 154.
Bloedvat, kalf 88, 94-96.
Bloedvat, *kikkervisje 336-346.
Bloedvat, mens 364.
Bloedvat, mug 230.
Bloedvat, *opbouw 248.
Bloedvat, paling 240-248, 336.
Bloedvat, schorpioen 324.
Bloedvat, *wand 340, 352.
Bloedvat, Zie ook: *Capillair, *Trachee.
Bloesem, appel 40.
*Boekmaag, kalf 74-76, 80, 92.
Boer 18.
Bohemen 208.
Bolk 390.
*BONTEKOE, CORNELIS 72, 172, 360.
*BOOGAERT VAN BELOIS, NICOLAAS 324.
Boom, appel 16, 314.
Boom, blad 24.
Boom, *embryo 302.
Boom, zaad 302, 312-314.
Borst, kanker 156.
*Bostrichidae 286.
Boter 78.
*Bothidae 316.
Bouman 174.
*BOYLE, ROBERT 406.
Braaksel 80.
Brabant 118, 124.
BRAHE, TYCHO 128.
Braken 158.
*Branchiopoda 378.
*Brand. Zie: *Stuifbrand.
*Brandenburg 72, 402.
Brandpunt, *lens 222, 306.
Brescia 376.

*BRIEL, VOLCKERA JACOBSDOCHTER 406.
BROUNCKER, WILLIAM 254, 260, 402.
*Brouwershaven 4.
*Bruine kikker 338, 352.
*Bruine Zie: Kikker, *Kikkervisje.
*Bruinisse 4.
Brussel 208, 214, 234, 280.
Buis, glas 8, 34, 56-60, 140-142, 146, 182-184, 188-190, 240-242, 254, 324, 384.
Buskruit 376.

C.

*Cambridge 404.
*CANON, CLAUDE FRANÇOIS 208, 408.

*Capillair, *kikkervisje 346, 350-352.
*Capillair, koe 240.
*Capillair, paling 240, 248.
*Capillair, schorpioen 324.
*Capillair, *wand 248, 352.
*Caseïne 74-76.
**Cepaea nemoralis* 182.
**Cepaea* Zie: Slak.
*Chalcopyriet 270.
Chirurgijn 366.
Chirurgijn Zie ook: Heelmeester.
Chyl 256.
Chyl kalf 86-88, 94-96.
Chyl mens 360-362.
*Chymosine 74.
*Cladocera 378.
**Clupea harengus* 100.
**Clupea* Zie: Haring.
**Coccus lacca* 18.
*Collège Louis-le-Grand 124.
COLUMBANUS 280.
Comptoir 14, 58, 182.
*Conserf 78.
**Continuatio arcanorum* 132-134, 138, 162.
COOL 282.
*Copepoda 378. *Copernicanisme 116, 128.
COPERNICUS, NICOLAUS 128.
COQUS, GIOVANNI 208.
*CORONELLI, VINCENZO 376.
CRAANEN, THEODOOR 254, 402.
*Cyclopidae 378.
*Cyclopoida 378.
**Cyclops Leeuwenhoekii* 378.
**Cyclops* sp. 378-386.
**Cyclops* *antennen 378, 386.
**Cyclops* beweging 376-386.
**Cyclops* darm 378.
**Cyclops* ei 378-388.
**Cyclops* *embryo 378.
**Cyclops* *faeces 378.
**Cyclops* *gedaanteverwisseling 380-382.
**Cyclops* groei 380-382.
**Cyclops* hart 376-378.
**Cyclops* *naupliuslarve 380-384.
**Cyclops* poot 386.
**Cyclops* staart 378, 386.
**Cyclops* voedsel 382-384, 388.
**Cyclops* werktuig 378, 386.

D.

DALENPATIUS 294-296.
DALENPATIUS Zie ook: *PLANTADE, FRANÇOIS DE.
Darm, **Cyclops* 378.
Darm, dier 92-94.
Darm, kalf 74-82, 86-94.
Darm, mens 362-368.
Delft 4, 20, 24, 32, 50, 68, 80, 100, 138, 164, 170, 180, 202, 210, 214, 218, 236, 240, 252-254, 270, 280, 286, 294, 312, 324, 328, 332, 336, 356, 376, 406.
*Diatomee 44.
Dier (*zoogdier) 36, 92-94, 318.
Dier *abortus 262.
Dier baarmoeder 302.
Dier beweging 386.
Dier bloedeloos 324.
Dier bloedsomloop 348.
Dier bouw 368.
Dier darm 92-94.
Dier *embryo 262, 302.
Dier *faeces 262.
Dier *haargroei 108.
Dier maag 92-94.
Dier ontstaan 388.
Dier *spermatozoën 298, 306.
Dier *urine 262.
Dier voedsel 36, 92.
Dier *voortplanting 312.
Dier zaad 252, 262, 298, 302, 306, 316.
Dierkens, *bacteriën 192-194.
Dierkens, *bladluis 32-38.
Dierkens, **Cyclops* 376-388.
Dierkens, *kever 60.
Dierkens, *kikkervisje 336-338, 342-348.
Dierkens, *naupliuslarve 380-384.
Dierkens, oester 4-6.
Dierkens, *spermatozoën 252-256, 262-264, 294-300, 304-308, 312-320.
Dierkens, voedsel 326.
Dierkens, *voortplanting 388.
*DIGBY, KENELM 152.
**Dinoderus minutus* 286.
**Dinoderus* Zie: *Bamboeboeboek.
*Diptera 36.
Doctor medicinae 294, 358, 362.
Doctor Zie ook: Geneesheer.
Donderpad 348-350.
Donderpad Zie: *Kikkervisje.
Dordrecht 200.
*Dresden 408.
Düsseldorf 200, 210.
Duitse Orde 162, 402.
Duitser 152-158, 370.
Duitsland 50, 72, 406.
*Duizendpoot 106, 324, 328.

*Duizendpoot bloedsomloop 324.
*Duizendpoot gif 106, 328.
Dunne sap (stoffe), bloed 248, 362, 366.
Duym (maat) 6, 8, 54, 78, 110, 146-150, 180, 184, 188-192, 296, 326, 344, 380-382.

E.

*Eczeem 358-360.
*Eend, *spiervezel 226.
Ei, **Cyclops* 378-388.
Ei, *hoen 262, 298.
Ei, *kever 286.
Ei, kikker 298, 320, 336.

Ei, oester 4-8, 196.
Ei, slak 180-188.
Ei, *sluipwesp 36-38.
Ei, vis 316.
Ei, zwarte vlieg 40-42.
Eierstok, mens 262.
Eik, bast 54, 62.
Eik, hout 54-62.
Eik, houtvaten 56.
*Eikespintkever 62.
*Electrum 270, 274.
Elft 102-104.
Elft hom 104.
Elft kuit 104.
Els 16.
*Embryo, appel 300-314.
*Embryo, beweging 302.
*Embryo, boom 302.
*Embryo, **Cyclops* 378.
*Embryo, dier 262, 302.
*Embryo, gerst 300, 304.
*Embryo, *lindebladluis 34.
*Embryo, mens 262, 298-300.
*Embryo, muskaat 300.
*Embryo, oester 6-8, 42, 196.
*Embryo, schaap 300.
*Embryo, tarwe 172, 190, 300, 304.
*Embryo, voedsel 300.
Engeland 4, 42-44, 158, 194, 208, 218, 294, 312.
Engels (gewicht) 362.
*Epsom 404.
**Eristalis tenax* 224.
**Eristalis* Zie: *Blinde bij.
*Erts, goud 270-276.
*Erts, smelten 272, 276.
*Erts, zilver 270-272, 276.
*Essaaieren 270-272, 276.
Etter 154.
**Eucallipterus tiliae* 32, 36.
**Eucallipterus* Zie: *Lindebladluis.
Europa 6, 406.
Excrementen. Zie: *Faeces.
Ezelin 264.

F.

*Facet, *kever 58.
*Facetoog, *blinde bij 224-228.
*Facetoog, *kever 218-224.

*Facetoog, *libel 218.
*Facetoog, mug 228-230.
*Facetoog, vlieg 218, 228.
*Facetoog, Zie ook: Hoornvlies, Oog, *Ommatidiën.
*Faeces, **Cyclops* 378.
*Faeces, dier 262.
*Faeces, *kever 54, 60.
*Faeces, mens 362.
*Faeces, *sluipwesp 38.
*Fint 102.
Flerecijn 296.
Florence 46, 64, 162, 198-200, 206, 210-212, 232, 236, 278.
Frankrijk 44.
Foelie 60-62, 286-288.
**Formica* sp. 288.
*Formicinae 288.
*Formicidae 288.
*FRIEDRICH WILHELM III 72.
*Friedrichstadt aan de Eider 402.

G.

Gal, kalf 86-90.
Galblaas, kalf 86-90.
*Galeniet 270, 274.
*Garnaal 390.
*Garnaal *spiervezel 226.
*Gedaanteverwisseling, *bladluis 34.
*Gedaanteverwisseling, **Cyclops* 380-382.
*Gedaanteverwisseling, *kever 56-60.
*Gedaanteverwisseling, kikker 320, 336.
*Gedaanteverwisseling, *kikkervisje 336-338.
*Gedaanteverwisseling, *sluipwesp 36.
*Gedaanteverwisseling, *spermatozoën 320.
*Gelderland 402.
*Geleding, gras 182.
*Geleding, tarwe 172.
*Geleedpotigen 324.
*Gemeenlandshuis, Rotterdam 170.
Geneesheer (-meester) 72, 80, 84, 88, 94, 154, 200, 358-362, 366-372.
Geneeskonst (-kunde) 94, 152-154, 366-372.
Geneesmiddel 72, 152-158, 356, 360.
Geneesmiddel *gebruik 356-372.
Geneesmiddel koffie 360, 364.
Geneesmiddel *misbruik 356.
Geneesmiddel sympathiepoeder 152-158, 370.
Geneesmiddel thee 72, 360, 364.
Geneesmiddel *werking 362-366.
Geneesmiddel Zie ook: Medicament.
Geneesmiddel der Ziele 356.
*Generatio spontanea 8, 60, 186, 312, 316-320, 326, 388.

Generatione Animalium 262.
Genezer 370-372.
Gerst, aar 304.
Gerst, *embryo 300, 304.
Gesigt. Zie: Oog.
Gezwel, arm 156.
GIAMBERTI, LUCA 166, 200, 208-210.
Gif, *duizendpoot 106.
Gif, *grote pieterman 104-106.
Gif, schorpioen 106.
Glas 14, 36, 84, 88, 140-152, 180-182, 188, 192, 222-224, 308, 380-384.
Glas *buis (tuba) 8, 56-60, 140-142, 146, 182-184, 188-190, 240-242, 254, 324, 384.
Glas fles 254.
Glas *lens 222, 296, 304.

Glas retort 272-274.
Glas slijpen 304.
*Globule 244.
*Globuline 76.
*Goeree 402.
*Görlitz 402.
Goes 236, 402.
Goud 26-28.
Goud *erts 270-276.
Goud *goudsmid 304.
Goudsbloem 76-78.
GRAAFF, REGNIER DE 262, 402.
Gras, *geleding 182.
Gras, vat 182.
Gras, wortel 182, 188-190.
Gras, *wortelhaar 182, 188.
Gresham College 132, 138, 332.
*Grevelingen 4, 44.
GREW, NEHEMIAH 260-262, 402.
*Groei, baars 110.
*Groei, **Cyclops* 380-382.
*Groei, haring 104.
*Groei, *kever 60-62.
*Groei, kikker 320.
*Groei, *sluipwesp 38.
*Groei, *spermatozoën 300, 306-308.
*Groei, tarwe 172.
*Groei, vis 108-110.
*Groene kikker 338, 352.
*Groene Zie: Kikker, *Kikkervisje.
*Groene oester 44.
*GRONOVIUS, JACOBUS 50, 66, 208, 402.
Grootmaking. Zie: *Groei.
*Grote pieterman, gif 104-106.

H.

Haag, den 162, 258, 402.
Haan. Zie: *Hoen.
Haar, *appelbloesemkever 224.
Haar, mens 358.
Haar, vlieg 218.
Haar van ons hooft (maat) 182-184, 324, 350.
*Haarbal, kalf 92.
*Haargroei, dier 108.
*Haarvat. Zie: *Capillair.
Haas 94.
*Haematoom, *kikkervisje 342.
Hagedis 188.

HALSEY 128.
*HAM, DIRRICK 402.
HAM, JOHAN 254, 402.
Hand, mens 358.
Hardlijvigheid, mens 362.
Haring, *groei 104.
Haring, hom 102.
Haring, kuit 102.
Haring, *ouderdom 100-104.
Haring, schub 100, 104, 110.
Haring, trek 104.
Haring, voedsel 104.
Hart, bloedvat 154.
Hart, **Cyclops* 376-378.
Hart, *kikkervisje 338-348.
Hart, mens 366.
Hart, paling 244, 248.
Hart, slak 184-186.
HARTSOEKER, CHRISTIAAN 252, 402.
HARTSOEKER, NICOLAAS 252-254, 264, 402-404.
HARVEY, WILLIAM 262, 404, 408.
HARWOOD, JOHN 180, 196, 218, 404.
Hazelnoot, noot 140.
Hazelnoot, wichelroede 24-28.
Heelkonst (-kunde) 368-370.
Heelmeester 72, 88, 94, 366.
HEINSIUS, ANTHONIE 72, 96, 240, 248, 404.
*Hennepstengel 56.
*Hermafroditisme, slak 182.
Hersenen, *blinde bij 226.
Hersenen, mier 230.
Hersenen, mug 228-230.
Hert 94.
's-Hertogenbosch 402.
*Hoen, ei 262, 298.
*Hoen, kuiken 262, 298.
*Hoen, *spiervezel 226.
*Hoen, zaad 262.
Hogeschool 370.
Holland 50, 68, 158, 170, 180, 200-202, 210, 214, 218, 236, 240, 252, 270, 280, 286, 294, 312, 332, 336, 356, 376.
Hollander 370.
Hom, elft 104.
Hom, haring 102.
Hom, kabeljauw 314.
Hom, vis 102, 314-316, 382.
Hond, baarmoeder 260.
Hond, mannelijk lid 260.
Hond, *spermatozoën 264.
Hond, zaad 260-262.
Honingbij 224.
Honingdauw 12-20, 24, 32, 170-172, 176.
Hooggeleerd heer 116-118, 124, 240, 254, 358, 370.
*Hoogstraat, Rotterdam 170.

HOOKE, ROBERT 134-136, 260, 358, 404.
Hoornvlies, *blinde bij 224-226.
Hoornvlies, *kever 218-222.
Hoornvlies, *libel 218.
Hoornvlies, vlieg 218.
**Hoplocampa testudinea* 42.
**Hoplocampa testudinea* Zie: *Appelzaagwesp.
Hout, eik 54-62.
Hout, kleur 54.
Hout, *larve 54, 286, 290.
*Houtvat, eik 56.
*Houtworm 62.
Huid, *kikkervisje 340, 348.
Huid, mens 358, 366.
Huid, paling 242.

Huisje, slak 184-186.
*HUYGENS, CHRISTIAAN 258, 404, 408.
HUYGENS, CONSTANTIJN 258, 404.
*Hymenoptera 36, 288.

I.

*Ierland 406.
Indië 18, 106, 270, 288, 324.
Inkrimping, *spier 226-228.
*Insekt, poot 230.
*Insekt, *spier 230.
Instrument 230.
Instrument Zie ook: Werktuig.
*Isoptera 288.
Italië 50, 164, 202, 236, 282, 406.

J.

*Jamaica 406.
Jeuk 358.
Journal des Scavans 252.

K.

Kaars 308.
Kaas 74-78.
Kabeljauw 390.
Kabeljauw hom 314-316.
Kabeljauw kuit 314.
Kabeljauw *paring 314.
Kabeljauw *spermatozoën 314-316.
Kabeljauw *spiervezel 226.
Kabeljauw *voortplanting 314.
Kabeljauw zaad 314-316.
Kalf, *biest 82.
Kalf, bloed 88.
Kalf, bloedsomloop 96.
Kalf, bloedvat 88, 94-96.
Kalf, *boekmaag 74-76, 80, 92.
Kalf, chyl 86-88, 94-96.
Kalf, darm 74-82, 86-94.
Kalf, gal 86-90.
Kalf, galblaas 86-90.

Kalf, *haarbal 92.
Kalf, klapvlies 86.
Kalf, leb(maag) 74-82, 86-88, 92-94.
Kalf, *lever 90.
Kalf, *lymfe 88.
Kalf, melk 74-82, 86-94.
Kalf, *papil van Vater 88.
Kalf, pens 92.
Kalf, *pylorus 92.
Kalf, *sphincter van Oddi 86.
Kalf, stremsel 74-82.
Kalf, voedsel 76.
Kalf, *wrongel 74-82, 88, 94.
Kalken 288-290.
*Kalkwater 176.
Kandijsuiker 364.
Kanker, borst 156.
Kardoeskoker 148-150.
Kers, blad 32-34.
Kers, *bladluis 32-34.
Kers, boom 16.
Keulen 200.
*Kever, *antenne 58.
*Kever, ei 286.
*Kever, *facetoog 58, 218-224.
*Kever, *faeces 54-60.
*Kever, *gedaanteverwisseling 56-60.
*Kever, *groei 60-62.
*Kever, hoornvlies 218-222.
*Kever, *larve 54-62, 286.
*Kever, oog 218-222.
*Kever, *paring 60.
*Kever, poot 54.
*Kever, pop 58.
*Kever, schild 56-60.
*Kever, *vleugel 56-60.
*Kever, voedsel 60-62.
*Kever, *voortplanting 60.
*Kiem.
*Kiem. Zie: *Embryo.
Kies, *bacteriën 192-194.
Kies, *tandbeen 194.
Kies, wortel 194.
*Kieslingswalde 406.
*Kieuw, *kikkervisje 336.
*Kieuw, oester 8, 44, 196.
Kikker 252.
Kikker *bloedlichaampje, rood 336.
Kikker bloedvat 320.
Kikker ei 298, 320, 336.
Kikker *gedaanteverwisseling 320, 336.
Kikker *groei 320.
Kikker *larve 294, 298, 320, 336, 348-350.
Kikker *spermatozoën 298.

Kikker staart 320.
Kikker zaad 80.
Kikker Zie ook: *Kikkervisje.
*Kikkervisje, arterie 336-338, 342-346, 350.
*Kikkervisje, bloed 336-352.
*Kikkervisje, bloedbeweging 342-350.
*Kikkervisje, *bloedlichaampje, rood 336-338, 342, 350-352.
*Kikkervisje, bloedsomloop 336-338, 344-350.
*Kikkervisje, bloedstolling 340-344.
*Kikkervisje, bloedvat 336-346.
*Kikkervisje, *capillair 346, 350-352.
*Kikkervisje, *gedaanteverwisseling 336-338.
*Kikkervisje, *haematoom 342.
*Kikkervisje, hart 338-348.
*Kikkervisje, huid 340, 348.
*Kikkervisje, *kieuw 336.
*Kikkervisje, poot 338, 348.
*Kikkervisje, staart 348-352.
*Kikkervisje, vena 336-338, 342, 346, 350.
*Kikkervisje, Zie ook: Kikker.

*Killyleagh 406.
*Kip. Zie: *Hoen.
Klapvlies, kalf 86.
*Kleerluis 4.
*Kleine wintervlinder 40.
Kleur 84.
Kleur bloed 248.
Kleur goud 272.
Kleur hout 54.
Kleur koffie 172.
Kleur pop 58.
*Knoopmier 288.
*Knoopmier Zie ook: Mier.
Koe, *capillair 240.
Koe, oog 228.
Koe, oogzenuw 228.
Koe, *spiervezel 226.
Koe, Zie ook: Kalf.
Koffie, boon 360.
Koffie, geneesmiddel 360, 364.
Koffie, kleur 172.
Kompasnaald 140, 148.
Kompasnaald Zie ook: *Magneet.
Komptoir. Zie: Comptoir.
Konijn 94.
Konijn *spermatozoën 264.
Konijn zaad 264.
Kop, schorpioen 326.
Koren, *aantasting 288.
Korenzolder 288.
*Kreeft, *spiervezel 226.
Kreeftsogen 86.
Krijt 84-86.
Kuiken 262.
Kuiken Zie ook: *Hoen.
Kuit, elft 104.
Kuit, haring 102.
Kuit, kabeljauw 314.
Kuit, vis 102, 314, 382.
*Kwarts 270.

L.

*Lactose 76.
Lak 18.
Lam, maag 80.
Landman 74.
*Larve, *appelzaagwesp 42.
*Larve, hout 54, 286, 290.

*Larve, *kever 54-62, 286.
*Larve, kikker 294, 298, 320, 336, 348-350.
*Larve, koren 288.
*Larve, *lindebladluis 32.
*Larve, *nauplius **Cyclops* 380-384.
*Larve, zwarte vlieg 40-42.
Leb(maag), kalf 74-82, 86-88, 92-94.
*LEEUWEN, CLAES JANSZ VAN 132, 170, 404.
*LEEUWEN, JAN VAN 170, 404.
LEEUWEN, PHILIPS VAN 132, 180, 404.
*LEEUWEN, RIJCKJE VAN 170, 194, 404.
LEEUWENHOEK, ANTONI VAN *passim*.
*LEEUWENHOEK, CATHARINA VAN 132, 170, 194, 404.
*LEIBNIZ, GOTTFRIED WILHELM 408.
Leiden 252-254, 286, 402, 406.
Leipzig 312.
Leng 390.
*Lens. Zie: Vergrootglas.
**Lepidorhombus whiff-iagonis* 316.
Leuven 116, 124, 402.
*Lever, kalf 90.
*Libel, *facetoog 218.
*Libel, hoornvlies 218.
*Libel, oog 218.
*Libel, *trachee 230.
Lid, mannelijk, hond 260.
**Limanda limanda* 316.
*Lindebladluis, *embryo 34.
*Lindebladluis, *larve 32.
*Lindebladluis, ontleding 34-36.
*Lindebladluis, *parasitering 34-38.
*Lindebladluis, *trachee 32.
*Lindebladluis, *vleugel 32.
Lindeboom, blad 12-16, 32-34, 38.
Lindeboom, *wortelhaar 190.
Linie (maat) 296.
Lip, blaasjes 188.
LISTER, MARTIN 312, 404.
Livorno 148.
Londen 132, 138, 254-258, 404-406.
Long, slak 186.
*Longader, slak 184.
*LORRAINE, CHARLES-HENRI DE 208, 408.
*Lotharingen 408.
LOTTI 200, 234.
*Lood 274-276.
Lucht, uit azijn 84.
Lucht, in darm 86-88.
Lucht, druk 146-148.
Lucht, uit *erts 274.
*LUFNEU, HERMANUS 154.
*Luis, bloed 360.
*Luis, *spier 230.
*Luis, *trachee 230.

*Lymfe, kalf 88.

M.

Maag 84.
Maag dier 92-94.
Maag lam 80.
Maag mens 362.
Maag sap 72.
Maag zout 82.
Maag zuur 72, 90.
Maag Zie ook: Kalf.
Maan, beweging 128.
*Macerata 406.
*MAGALOTTI, LORENZO 200.
MAGLIABECHI, ANTONIO 46-50, 64-68, 162-

166, 198-202, 206-214, 232-234, 278, 282, 376, 390, 404-406.
*Magneet 138-152.
*Magnesiumzout 82.
MALPIGHI, MARCELLO 132, 180, 298, 358, 404.
*Mangaan 274.
Mantua 46, 64, 212.
Mathematicus 358.
Medicament 362, 368.
Medicament Zie ook: Geneesmiddel.
*MEDICI, COSIMO III DE' 48, 66, 162-164, 200-202, 208, 214, 234, 376, 404.
*MEDICI, FERDINAND DE' 48, 164.
*MEDICI, FRANCESCO MARIA DE' 66, 202, 404.
*MEDICI, GIAN CASTONE DE' 48, 200.
Medicijn 90, 356, 360, 364.
Medicijn Zie ook: Geneesmiddel.
**Meditationes familiares*... 162.
Meet. Zie: *Wrongel.
Melk, stremming 74-82, 86-94.
Melk, Zie ook: Kaas, Kalf.
*Meniscus 144-148.
Mens, baarmoeder 262, 298-300, 306.
Mens, been 366.
Mens, bloed 358-366.
Mens, *bloedlichaampje, rood 244, 366.
Mens, bloedsomloop 360, 364-366.
Mens, bloedvat 364.
Mens, chyl 360-362, 368.
Mens, darm 362, 368.
Mens, eierstok 262.
Mens, *embryo 262, 298-300.
Mens, *faeces 362.
Mens, haar 358.
Mens, hand 358.
Mens, hardlijvigheid 362.
Mens, hart 366.
Mens, huid 358, 366.
Mens, maag 362.
Mens, mannelijk zaad 254, 262-264, 294-302, 306-308, 312-316.
Mens, ontleding 368.
Mens, oog 228.
Mens, *oogspier 228.
Mens, opperhuid 358.
Mens, *spermatozoën 254-258, 264, 294-308, 312, 316-320.
Mens, *spijsvertering 362.
Mens, testikel 316.
Mens, tuba Fallopiana 262.
Mens, vat 362.
Mens, voedsel 72-74, 90, 360.
Mens, wond 366.
Mens, Zie ook: Ziekte.
**Mesocyclops leuckartii* 378.

*Metaal, *ontstaan 276.
METIUS, ADRIAAN 220, 406.
*MEIJ, ANNA VAN DER 402.
*Micro-organismen 16.
*Microscoop. Zie: Vergrootglas.
Middelburg 62.
*Midden Europa 270.
Mier 18.
Mier angel 288.
Mier hersenen 230.
Mier *trachee 230.
*Milaan 408.
Mineraal 270-276.
Mineraal *ontstaan 276.
Mineraal stremming 276.
Mineraal Zie ook: Goud, Zilver.
Minuut 82, 150, 256, 318, 342.
Modena 48.
*MOGGE, SUZANNA 404.
*Monddelen, mug 230.
*Montpellier 406.
*Moordrecht 402.
Mossel 4.
*Mucinen 88.
Mug, *angel 230.
Mug, *bloedvat 230.
Mug, *facetoog 228-230.
Mug, hersenen 228-230.
Mug, *monddelen 230.
Mug, oog 228.
Mug, oogzenuw 228.
Mug, *pees 230.
Mug, poot 230.
Mug, *spier 230.
Mug, *trachee 228-230.
Mug, *vleugel 258.
Muilezel 264.
Muscul. Zie: *Spier.
Muskaat, *embryo 300.
Muskaat, foelie 286-290.
Muskaat, noot 62, 286-288.
Mijn 270, 274.
Mijn Zie ook: Goud.
**Myrmica* sp. 288.
*Myrmicinae 288.
*Mijt 286.

N.

*Naaktslak 182.
*Naaktslak Zie ook: Slak.
Nageboorte 300.

*Nancy 408.
Natuur 348.
Natuur voorsigtige 312, 326, 368.
*Naupliuslarve, **Cyclops* 380-384.
**Navicula fusiformis* 44.
**Navicularia ostrearia* 44.
*Nederland 42, 104, 108, 174, 290.
*Neuburg 162.
*NEWTON, ISAAC 406.
Nier, steen 156.
Nieuwekerkstoren 218, 222.
Noordzee 102-104.
*Noorwegen 44.

Noot, muskaat 62, 286-288.
Zie ook: Muskaat.
*Nootmuskaat. Zie: Muskaat.
Noteboom 16-18.
Nouvelles de la République des Lettres 294-300.

O.

Oester 4-8, 42-44, 194-196.
Oester baard 8, 44, 196.
Oester ei 4-8, 196.
Oester *embryo 8, 42, 196.
Oester groene 44.
Oester *kieuw 8, 44, 196.
Oester ontleding 4-8.
Oester schelp 8, 196.
Oester *spermatozoën 4-8, 196.
Oester *teelt 42.
Oester *veligerlarve 8, 196.
Oester *voortplanting 8, 44, 196.
Oester zaad 6-8.
OLDENBURG, HENRY 256, 406.
Olifant 388.
Olifant skelet 162.
Olm (iep) 16-18.
Olyagtige stoffe 12-16, 24, 60, 78.
*Ommatidiën 224-228.
Ons (gewicht) 362.
Ontleder 262.
Ontleding 230.
Ontleding *lindebladluis 34-36.
Ontleding mens 368.
Ontleding oester 4-8.
Ontleding slak 180, 186.
Ontleding *spermatozoën 304.
Ontleding tarwe 304.
*Ontstaan, been 162.
*Ontstaan, dier 388.
*Ontstaan, *metaal 276.
*Ontstaan, mineraal 276.
*Ontstaan, schelp 162.
*Ontstaan, *spermatozoën 308.
*Ontstaan, vis 162.
Oog, *kever 218-222.
Oog, *koe 228.
Oog, *libel 218.
Oog, *mens 228.
Oog, mug 228.
Oog, *paard 228.

Oog, schorpioen 326.
Oog, vlieg 218.
Oog, Zie ook: *Facetoog, Hoornvlies,
*Ommatidiën.
*Oogspier, mens 228.
Oogzenuw, *blinde bij 226-228.
Oogzenuw, *koe 228.
Oogzenuw, mug 228.
Oogzenuw, *paard 228.
*Oosterschelde 4, 44, 194.
Oostindischvaarder 270, 286.
*Opbouw, bloed 248.
*Opbouw, bloedvat 248.
**Opera posthuma* 132, 180.
**Operophtera brumata* 40.
Opperhuid, mens 358.
**Oryzaephilus mercator* 60.
Os. Zie: *Koe.
*OSTENS, ELISABETH 20, 24, 124.
**Ostrea edulis* 196.
**Ostrea edulis* Zie: Oester.
*OTTERS, RUTGER 402.
*Ouddorp 402.
Ouden 324, 388.
*Ouderdom, haring 100-104.
*Ouderdom, vis 100-104, 108-110.
*OVERSCHIE, FRANÇOIS PIETERSZ VAN 406.
OVERSCHIE, FREDERIK WOLFERT VAN 180, 406.
*Ovisme 300.
*Ovisme Zie ook: *Spermatozoën, *Voortplanting.

P.

*Paard, oog 228.
*Paard, oogzenuw 228.
*Paard, *spermatozoën 260.
*Paard, zaad 260, 264.
Paardehaar (maat) 248.
*Padang 270.
Padua 372.
*Painan 270.
Paling 256.
Paling arterie 240-248.
Paling bloed 240-248.
Paling bloedsomloop 240-244.
Paling bloedvat 240-248, 336.
Paling *capillair 240, 248.
Paling hart 244, 248.
Paling huid 242.
Paling schub 108.
Paling staart 242, 336.

Paling vena 240-248.
Paling vin 242.
Paling voedsel 248.
Paltsgraaf 162.
*PAPENBROEK, DANIËL VAN 66, 234, 406.
Papier 88.
*Papil van Vater, kalf 88.
*Paracaseïne 74.
*Parasitering, *lindebladluis 34-38.
*Paring, kabeljauw 314.
*Paring, *kever 60.
*Paring, *spermatozoën 318.
*Parthenogenese, *bladluis 318.
Parijs 124, 128, 252, 408.
*Pees, muggepoot 230.
*Pens, kalf 92.
*Pepsine 74.
Pereboom 16.

*Perldrüse 16.
*PFALZ, RUPRECHT VON DER 222.
*PFALZ-NEUBURG, FRANZ-LUDWIG VON 162, 406.
*PFALZ-NEUBURG, JOHANN WILHELM VON 162, 406.
Philosophical Transactions 132, 180, 196, 258, 264, 294, 298, 308, 312.
Pieterman. Zie: *Grote pieterman.
Pis. Zie: *Urine.
Pistolet 214, 234, 280.
Planeet, beweging 126-128.
*Planetarium 128.
Plant, sap 296.
Plant, *saptransport 296, 314.
Plant, voedsel 296, 302.
Plant, zaad 302.
Plant, Zie ook: *Embryo.
*PLANTADE, FRANÇOIS DE 250, 294.
*Pleuronectidae 316.
Podagra 156.
Poeder 360-362.
Poeder Zie ook: Sympathiepoeder.
Pond (gewicht) 142, 270-272, 362.
Poot, *appelbloesemkever 224.
Poot, **Cyclops* 386.
Poot, *insekt 230.
Poot, *kever 54.
Poot, *kikkervisje 338, 348.
Poot, mug 230.
Poot, schorpioen 324.
Poot, vlieg 224.
Pop, *kever 58.
Pop, kleur 58.
Pop, zwarte vlieg 42.
Praag 208.
Prediker 252.
*Preformatieleer 298, 304, 312, 316-318.
*Preformatieleer Zie ook: *Spermatozoën, *Voortplanting.
*Preparaat 306-308.
Proeve der Deur-zichtkunde 252.
Professor. Zie: Hooggeleerd heer.
Pruim, blad 32.
Pruim, *bladluis 32.
Prins Ruprechtmetaal 222.
PTOLEMAEUS 128.
Puist 360.
Purgeren 158, 358-366.
*Pylorus, kalf 92.
Pijp(je). Zie: Vat.
*Pyriet 270, 274.

R.

RABUS, PIETER 12, 20, 24-28, 50, 124, 154, 162, 202, 236, 282, 376, 406.
**Rana esculenta* 338, 352.
**Rana esculenta* Zie: Kikker, *Kikkervisje.
**Rana temporaria* 338, 352.
**Rana temporaria* Zie: Kikker, *Kikkervisje.
Rariteitkamer 84.
*RAY, JOHN 406.
REEDE VAN RENSWOUDE, FREDERIK ADRIAAN VAN 4, 32, 406.
Regenboog 308.
*Reichstadt 200.
*Rennine 74.
Retort 272-274.
*RETTWICH, GEORG HENRIK VAN 152.
*Rhabdoom 226.
RICASOLI, BETTINO 48, 406.
*Rode bosmier 288.
*Rode Zie ook: Mier.
Rok. Zie: *Wand.
Rombout. Zie: *Libel.
*Romeinen 94.
Rotterdam 12, 26-28, 132-134, 138, 152-158, 170, 180, 194, 236, 252, 264, 286, 402.
*Rouwvlieg. Zie: Zwarte vlieg.
*Rund. Zie: Kalf.
Rups 12.
Rups Zie ook: *Larve.
*Rusland 402.
*Rijstkever 60.
*Rijswijk, Vrede van 162, 402, 408.

S.

Saggi di naturale esperienze 200, 208, 214, 280.
Saksen 162.
Salida 270-274.
Sand. Zie: Zand.
Sap 364.
Sap bloed 248, 362, 366.
Sap dunne sap 248, 362, 366.
Sap maag 72.
Sap plant 296.
Sap tarwe 170, 174-176.
*Saptransport, plant 296, 314.
*Saptransport, slak 184.
*Saptransport, tarwe 170, 174-176.
SCARAMUCCI, GIAMBATTISTA 162, 406.
Schaap, baarmoeder 300.
Schaap, *embryo 300.
Schaap, Zie ook: Lam.

Schaar, schorpioen 326.
Schar 316.
Scharrebijter. Zie: *Kever.
Scharretong 316.
Schelp, oester 8, 196.
Schelp, *ontstaan 162.
Schelp, Sint Jakobsschelp 80.
Schelpdier 390.
Schelvis 390.
Schepping 316, 388.
Schepping Zie ook: Beginne.
Schild, *kever 58-60.
Schilder 242.
Schilder Zie ook: Tekenaar.

*Schildluis 18.
Schimmel 56, 170-174.
Schimmel Zie ook: *Stuifbrand.
Schip 288-290.
Schorpioen, angel 106, 328.
Schorpioen, arterie 324.
Schorpioen, bloedsomloop 324.
Schorpioen, bloedvat 324.
Schorpioen, *capillair 324.
Schorpioen, gif 106.
Schorpioen, kop 326.
Schorpioen, oog 326.
Schorpioen, poot 324.
Schorpioen, schaar 326.
Schorpioen, vena 324.
Schorpioen, voedsel 326-328.
*Schorskever 62.
*Schotland 4, 194.
Schub, baars 110.
Schub, haring 100, 104, 110.
Schub, paling 108.
Schub, vis 102, 108-110.
**Scolytis intricatus* 62.
Seconde 318.
Senuw. Zie: *Trachee.
**Sesde Vervolg der Brieven* 124, 132.
*Sfaleriet 270.
*Signatuurleer 152.
Sint Jakobsschelp 80.
Skelet, olifant 162.
*SLAART, PIETER VANDER 154.
Slagader. Zie: Arterie.
Slagter 74-80, 86, 90-94, 368.
Slak, arterie 184.
Slak, ei 180-188.
Slak, hart 184-186.
Slak, *hermafroditisme 182.
Slak, huisje 184-186.
Slak, long 186.
Slak, *longader 184.
Slak, ontleding 180, 186.
Slak, *saptransport 184.
Slak, vat 184.
Slak, *voortplanting 186, 218.
Sleutel 144.
Sleutel Zie ook: *Magneet.
Slik 196.
SLOANE, HANS 132, 330, 406.
Sloot 24.
Sloot water 376.
*Sluipwesp, ei 36-38.

*Sluipwesp, *faeces 38.
*Sluipwesp, *gedaanteverwisseling 36.
*Sluipwesp, *groei 38.
*Sluipwesp, *larve 36-38.
Slijpen, *lens 304.
Smelten, *erts 272, 276.
**Solea solea* 316.
*Soleidae 316.
Speeksel 256.
*Spermatozoën, beweging 256, 294, 314.
*Spermatozoën, dier 298, 306.
*Spermatozoën, *gedaanteverwisseling 320.
*Spermatozoën, *groei 300, 306-308.
*Spermatozoën, hond 264.
*Spermatozoën, kabeljauw 314-316.
*Spermatozoën, kikker 298.
*Spermatozoën, konijn 264.
*Spermatozoën, mens 254-258, 264, 294-308, 312, 316-320.
*Spermatozoën, oester 4-8, 196.
*Spermatozoën, ontleding 304.
*Spermatozoën, *ontstaan 308.
*Spermatozoën, paard 260.
*Spermatozoën, *paring 318.
*Spermatozoën, vis 314-316.
*Spermatozoën, voedsel 306.
*Spermatozoën, vogel 298.
*Spermatozoën, *voortplanting 308, 312, 318.
*Sphincter van Oddi, kalf 86.
Spiegel 308.
*Spier, *blinde bij 226-228.
*Spier, inkrimping 226-228.
*Spier, *insekt 230.
*Spier, *luis 230.
*Spier, mug 230.
*Spier, *vlo 230.
*Spiervezel 226-228.
*Spiervezel *eend 226.
*Spiervezel *garnaal 226.
*Spiervezel *hoen 226.
*Spiervezel *kabeljauw 226.
*Spiervezel *kreeft 226.
*Spiervezel *os 226.
*Spiervezel *varken 226.
Spiering 110.
Spindraad 14.
*Spinselmot 36.
*Spontane generatie. Zie: *Generatio spontanea.
Spijs. Zie: Voedsel.
Spijsvertering 84.
Spijsvertering mens 362.
Spijsvertering Zie ook: Maag, Voedsel.
Staart, **Cyclops* 378, 386.
Staart, *kikkervisje 348-352.
Staart, paling 242, 336.

*Steenbolk 390.
*Stengel, tarwe 170-176.
Stolling, bloed 82, 340-344, 366.
Stremming, melk 74-82, 86-94.
Stremming, mineraal 276.
Stremsel, kalf 74-82, 86.
Stroo. Zie: *Stengel.
*Stuifbrand 170-176.
*Stuifbrand *bestrijding 174-176.
Suiker 12-14, 82.
Sumatra 270.
*SWALMIUS, ADRIAEN 80.
*SWALMIUS, CORNELIA 80.
*SWALMIUS, JOHANNES 80.
Sympathiepoeder 152-158.

*Syrphidae 224.

T.

Tabak 90, 360.
**Tachardia lacca* 18.
Talhout, eik 54, 60.
*Tandbeen, kies 194.
Tandpijn 90.
Tarwe, aar 170-176, 304.
Tarwe, *besmetting 170-176.
Tarwe, *embryo 172, 190, 300, 304.
Tarwe, *geleding 172, 190-192.
Tarwe, *groei 172.
Tarwe, *korrel 190-192.
Tarwe, ontleding 304.
Tarwe, *saptransport 170, 174-176.
Tarwe, *stengel 170-176.
Tarwe, vat 170-176, 190.
Tarwe, voedsel 176.
Tarwe, wortel 174, 190-192.
Tarwe, *zetmeel 174-176.
*Teelt, oester 42.
Tekenaar 220-222, 226-230, 242-244, 384-386.
Tering 156.
*Termiet 288.
*Termiet Zie ook: Mier.
Terpentijn 254.
Testikel, mens 316.
Testikel, vat 316.
*Texel 44.
Thee 72, 358-360, 364.
Thee *zoutkristallen 360.
*TILLET, MATTHIEU 172.
Ton. Zie: Pop.
Tong (vis) 316.
Toscane 48, 66, 162-164, 200-202, 208, 214, 234, 376.
*Trachee, *libel 230.
*Trachee, *lindebladluis 32.
*Trachee, *luis 230.
*Trachee, *mier 230.
*Trachee, mug 228-230.
*Trachee, *vlo 230.
*Trachee, Zie ook: Bloedvat.
*Trachee, **Trachinus draco* 104.
*Trachee, Zie: *Grote pieterman.
Trek, haring 104.
Trekker. Zie: *Pees, *Spier.
**Trisopterus luscus* 390.

*TSCHIRNHAUS, CHRISTOPH VON 406.
*TSCHIRNHAUS, EHRENFRIED WALTHER VON 356, 406.
Tuba. Zie: *Buis.
Tuba Fallopiana, mens 262.
Tuin 40, 336.

U.

*Urbino 406.
*Urine 152-154, 158.
*Ustilaginales 172.
**Ustilago nuda* 172.
**Ustilago nuda* Zie: *Stuifbrand.
Utrecht 286.

V.

*VALLEMONT, PIERRE LE LORRAIN DE 26.
*Varken, *spiervezel 226.
Vat, gras 182.
Vat, mens 362.
Vat, muggehersenen 230.
Vat, slak 184.
Vat, tarwe 170-176.
Vat, testikel 316.
Vat, Zie ook: Bloedvat.
*VAUDEMONT, prins van 162, 208, 408.
*Veergroei, vogel 108.
VELDEN, MAARTEN ETIENNE VAN 116, 124, 408.
*Veligerlarve, oester 8, 196.
Vena, *kikkervisje 336-338, 342, 346, 350.
Vena, paling 240-248.
Vena, schorpioen 324.
Venus siekte 296.
Verandering. Zie: *Gedaanteverwisseling.
Verenigde Oostindische Compagnie 62, 100, 270, 286-288, 324.
Verenigde kamer 324.
Vergrootglas 8, 18, 32-34, 80-82, 170-174, 184, 218-226, 230, 242, 252, 294-300, 304-308, 324, 358, 380, 386.
Vergrootglas *belichting 308.
Vergrootglas brandpunt 222, 306.
Vergrootglas slijpen 304.
Vergrootglas *vervaardiging 296, 304-306.
Vergrootglas zilver 304.
Verrotting. Zie: *Generatio spontanea.
Versameling, Zie: *Paring.
*Vervaardiging, vergrootglas 296, 304-306.
Vin, paling 242.

*VINACCESI, FORTUNATO 376.
Vis, bloedsomloop 348.
Vis, ei 316.
Vis, *groei 108-110.
Vis, hom 102, 314-316, 382.
Vis, kuit 102, 314, 382.
Vis, *ontstaan 162.
Vis, *ouderdom 100-104, 108-110.
Vis, schub 102, 108-110.
Vis, *spermatozoën 314-316.
Vis, als voedsel 72, 90, 390.
Vis, *voortplanting 312.
Vis, zaad 264, 314-316, 382.
Vis, Zie ook: Elft, *Grote pieterman, Haring, Kabeljauw, *Spier.

Vitis vinifera 16.
Vitis vinifera Zie: *Wijnrank.
Vlees, als voedsel 72.
Vlees, Zie ook: *Spier.
Vleeshuys 368.
Vlees-slagter. Zie: Slagter.
*Vleugel, *kever 56-60.
*Vleugel, *lindebladluis 32.
*Vleugel, mug 258.
Vlieg, *appelzaagwesp 42.
Vlieg, *blinde bij 224-228.
Vlieg, *facetoog 218, 228.
Vlieg, haar 224.
Vlieg, hoornvlies 218.
Vlieg, oog 218.
Vlieg, poot 224.
Vlieg, *sluipwesp 36-38.
Vlieg, als voedsel 328.
Vlieg, zwarte vlieg 40-42.
*Vlo, *spier 230.
*Vlo, *trachee 230.
Voedsel, baars 110.
Voedsel, *Cyclops* 382-384, 388.
Voedsel, dier 36, 92.
Voedsel, *embryo 300.
Voedsel, haring 104.
Voedsel, kalf 76.
Voedsel, *kever 60-62.
Voedsel, mens 72-74, 90, 360.
Voedsel, paling 248.
Voedsel, plant 296, 302.
Voedsel, schorpioen 326-328.
Voedsel, *spermatozoën 306.
Voedsel, tarwe 176.
Voedsel, vis 72, 90.
Voedsel, zalm 90.
*Voedselketen 390.
Voet (maat) 34, 54, 148, 152.
Vogel, *spermatozoën 298.
Vogel, *veergroei 108.
Vogel, zaad 298.
Volmaaktheid 228.
*Voortplanting, *bladluis 318.
*Voortplanting, dier 312.
*Voortplanting, dierkens 388.
*Voortplanting, kabeljauw 314.
*Voortplanting, *kever 60.
*Voortplanting, oester 8, 44, 196.
*Voortplanting, slak 186, 218.
*Voortplanting, *spermatozoën 308, 312, 318.
*Voortplanting, vis 312.

*Voortplanting, zwarte vlieg 38.
Voortteeling. Zie: *Voortplanting.
Vrugt. Zie: *Embryo.

W.

*Waddenzee 44.
*WAMEL, JOHANNA VAN 402.
*Wand, bloedvat 340, 352.
*Wand, *capillair 248, 352.
Water 140-150.
Water uit *erts 272.
Water sloot 376.
*Wei 74, 78.
Werktuig 304, 318.
Werktuig **Cyclops* 378, 386.
Werktuig Zie ook: Instrument.
*West Europa 288.
Wetenschap 370.
Wichelroede 20, 24-28, 124.
Wiek. Zie: *Vleugel.
Wilgeboom 18.
*WILLEM III, koning 408.
WILLIAMSON, JOSEPH 260, 408.
*WITSEN, NICOLAAS 116, 126.
Wolk 126.
Wond, mens 366.
Worm. Zie: *Larve.
Wortel, gras 182, 188-190.
Wortel, kies 194.
Wortel, tarwe 174.
*Wortelhaar, gras 182, 188.
*Wortelhaar, lindeboom 190.
*Wrongel, kalf 74-82, 88, 94.
*Wrongel, *zoutkristallen 82.
Wijn 76-78, 82-84, 144, 364.
Wijnazijn. Zie: Azijn.
Wijngaardslak 182-188, 218.
Wijngaardslak Zie ook: Slak.
Wijngaart. Zie: *Wijnrank.
*Wijnrank 16-18.
Wijting 390.

Y/IJ

*York 404.
**Yponomeuta malinellus* 36.
IJzer 138, 148-152.
IJzer Zie ook: *Magneet.

Z.

Zaad, appel 312-316.
Zaad, boom 302, 312-314.
Zaad, dier 252, 262, 298, 302, 306, 316.
Zaad, *hoen 262.
Zaad, hond 260-262.
Zaad, kabeljauw 314-316.
Zaad, kikker 80.
Zaad, konijn 264.
Zaad, mannelijk 254, 262-264, 294-302, 306-308, 312-316.
Zaad, oester 6-8.
Zaad, paard 260, 264.
Zaad, plant 302.
Zaad, vis 264, 314-316, 382.
Zaad, vogel 298.
Zaad, *zoutkristallen 298-300.

Zaad, Zie ook: *Spermatozoën.
Zalm, voedsel 90.
Zand 190-192.
Zand gemeen 184, 256, 314, 344.
Zand grof 38, 172, 194, 242-244, 256, 318, 352, 364, 376.
Zand groot 84.
Zand klein 38.
Zeeland 42, 194, 236.
Zeilsteen. Zie: *Magneet.
*Zetmeel, tarwe 174-176.
Ziekte 72, 88-90, 154-156, 296, 358-360, 366-370.
Zierikzee 42, 194, 404.
Zilver 26-28.
Zilver *erts 270-276.
Zilver vergrootglas 304.
ZOELEN, HARMEN VAN 120, 252, 266, 286, 408.
Zon, beweging 126.
Zon, warmte 126.
*Zonitacea 182.
*Zonitacea Zie: Slak.
*Zoogdier. Zie: Dier.
Zout, maag 82.
Zout, *magnesium 82.
Zout, Zie ook: *Boekmaag.
Zoutdeelen. Zie: *Zoutkristallen.
*Zoutkristallen 14-16.
*Zoutkristallen azijn 78, 84.
*Zoutkristallen beweging 84-86.
*Zoutkristallen bloed 358-360.
*Zoutkristallen mannelijk zaad 298-300.
*Zoutkristallen thee 360.
*Zoutkristallen *wrongel 82.
Zuiderzee 104.
Zuilichem 258.
Zuur, maag 72, 90.
Zwarte stof. Zie: *Stuifbrand.
Zwarte vlieg, ei 40-42.
Zwarte vlieg, *larve 40-42.
Zwarte vlieg, pop 42.
Zwarte vlieg, *voortplanting 38.
Zwavel 272-276.
*Zweefvlieg 224.
Zweer, arm 156.
Zweer, bloed 340.
Zweer, huid 360.
Zweet 158, 256, 340, 358-360, 364.

Index of names and subjects[1)]

A.

‘Aas’ (weight) 143-145, 153, 361-363.
Abomasum, calf 75-83, 87-89, 93-95.
*Abortion, animal 263.
*Accademia del Cimento 201.
*ACHYLL VON STIRLING, ELISABETH ELEONORA FREIIN VON 407.
Acid, stomach 73, 91.
*ACQUET, HENRICUS D' 85.
Afterbirth 301.
*Age, fish 101-105, 109-111.
*Age, herring 101-105.
**Ageniaspis fuscicollis* 37.
**Ageniaspis fuscicollis* See: *Ichneumon-fly.
Air, intestines 87-89.
Air, *ore 275.
Air, pressure 147-149.
Air, vinegar 85.
*Albumin 77.
Alder 17.
*Alkmaar 403.
Allis shad 103-105.
**Alosa alosa* 103.
**Alosa alosa* See: *Allis shad.
**Alosa fallax* 103.
Ambon 287.
*Amsterdam 45.
Ancients 325, 389.
Animal (*mammal) 37, 93-95, 319.
Animal *abortion 263.
Animal blood circulation 349.
Animal bloodless 325.
Animal *composition 369.
Animal *embryo 263, 303.
Animal excrements 263.
Animal food 37, 93.
Animal *hair growth 109.
Animal intestines 93-95.
Animal motion 387.
Animal *origin 389.
Animal reproduction 313.
Animal seed 253, 263, 299, 303, 307, 317.
Animal *spermatozoa 299, 307.
Animal stomach 93-95.
Animal urine 263.
Animal *uterus 303.
Animalcules (little animals), *aphid 33-39.
Animalcules (little animals), *bacteria 193-195.

1) Names of persons and subjects not mentioned by LEEUWENHOEK are marked with an asterisk.

Animalcules (little animals), *beetle 61.
Animalcules (little animals), **Cyclops* 377-389.
Animalcules (little animals), food 327.
Animalcules (little animals), *nauplius larva 381-385.
Animalcules (little animals), oyster 5-7.
Animalcules (little animals), reproduction 389.
Animalcules (little animals), *spermatozoa 253-257, 263-265, 295-301, 305-309, 313-321.
Animalcules (little animals), *tadpole 337-339, 343-349.
*Animalculism 299-301.
*Animalculism See also: Reproduction, *Spermatozoa.
*ANNE, Queen 405-407.
**Anobium punctatum* 63.
**Anobium punctatum* See: *Common furniture beetle.
Ant 19.
Ant brain 231.
Ant sting 289.
Ant *trachea 231.
*Antenna, beetle 59.
*Antenna, **Cyclops* 379, 387.
**Anthonomus pomorum* 41, 225.
**Anthonomus pomorum* See: *Apple-blossom weevil.
Antimony 275-277.
Antwerp 215, 235.
*Aphid, cherry 33-35.
*Aphid, currant 33.
*Aphid, linden 13, 33-37.
*Aphid, *metamorphosis 35.
*Aphid, *parthenogenesis 319.
*Aphid, plum 33.
*Aphid, reproduction 319.
Apothecary 95, 367-369.
Apple, blossom 41.
Apple, *embryo 301, 315.
Apple, fruit 43.
Apple, seed 313-317.
Apple, tree 17, 315.
*Apple-blossom weevil 41, 225.
*Apple-blossom hair 225.
*Apple-blossom leg 225.
*Apple sawfly 43.
*Aquatic microscope 243.
Arm, tumour 157.
Arm, ulcer 157.
*Arnhem 403.
ARNOLDI, JOHAN 205, 209-211, 215, 235, 281.
Artery, eel 241-249.
Artery, scorpion 325.
Artery, snail 185.

Artery, *tadpole 337-339, 343-347, 351.
*Arthropods 325.
*Articulation, grass 183.
*Articulation, wheat 173.
Assayer 271-273.
*Assaying 271-273, 277.
*Attraction, *magnet 139-153.
Augsburg 199, 207, 233.

B.

BAAS, HUIJBERT DEN 139.
*Bacteria, tooth 193-195.
Balance 139.
Bamboo 287.
*Bamboo bubok 287.
*Bamboo See also: *Beetle.
Banda 287.
Bark, oak 55, 63.
Barley, ear 305.
Barley, *embryo 301, 305.
Beard 9, 45, 197.
Beard See also: *Gill.
Beer 145.
Beer glass 143, 147, 151, 385.
*Beestings, calf 83.
*Beetle, *antenna 59.
*Beetle, *compound eye 59, 219-225.
*Beetle, copulation 61.
*Beetle, cornea 219-223.
*Beetle, egg 287.
*Beetle, excrements 55-61.
*Beetle, eye 219-223.
*Beetle, food 61-63.
*Beetle, growth 61-63.
*Beetle, *larva 55-63, 287.
*Beetle, leg 55.
*Beetle, *metamorphosis 57-61.
*Beetle, pupa 59.
*Beetle, reproduction 61.
*Beetle, wing 57-61.
*Beetle, wing-cover 57-61.
Beginning 317-319, 389.
Beginning See also: *Creation.
*BEUGHEM, JASPER VAN 403.
*BEUGHEM, VICTOR VAN 163, 403.
BEUSECOM, ABRAHAM VAN 237, 403.
*Bibionidae 41.
Bile, calf 87-91.

Billet, oak 55, 61.
Bird, *feather growth 109.
Bird, seed 299.
Bird, *spermatozoa 299.
Black fly, egg 41-43.
Black fly, *larva 41-43.
Black fly, pupa 43.
Black fly, reproduction 39.
Black substance. See: Smut.
Bladder, stone 157.
*BLANKAART, STEVEN 173, 361.
BLEYSWIJK, HENDRIK VAN 55, 63, 101, 111, 403.
*BLOCK, AMELDONCK 253, 357.
Blood, calf 89.
Blood, clotting 83, 367.
Blood, colour 249.
Blood, *composition 249.
Blood, eel 241-249.
Blood, louse 361.
Blood, man 359-367.
Blood, sap 249, 363, 367.
Blood, *tadpole 337-353.
Blood, thin substance 249, 363, 367.
Blood circulation, animal 349.
Blood circulation, calf 97.
Blood circulation, eel 241-245.
Blood circulation, fish 349.
Blood circulation, man 361, 365-367.
Blood circulation, scorpion 325.
Blood circulation, *tadpole 337-339, 345-351.
Blood clotting, *tadpole 341-345, 367.
*Blood corpuscle (measure) 79, 257, 365.
*Blood poison greater weever 105.
*Blood red 241, 245, 249, 367.
*Blood bird 245.
*Blood fish 245.
*Blood frog 245, 337.
*Blood man 245, 367.
*Blood *tadpole 337-339, 343, 351-353.
Blood motion, *tadpole 343-351.
Blood vessel, calf 89, 95-97.
Blood vessel, *composition 249.
Blood vessel, eel 241-249, 337.
Blood vessel, gnat 231.
Blood vessel, heart 155.
Blood vessel, man 365.
Blood vessel, scorpion 325.
Blood vessel, *tadpole 337-347.
Blood vessel, *wall 341, 353.
Blood vessel, See also: *Capillary, *Trachea.
Bloodless animal 325.
Blossom, apple 41.
*Body louse 5.
Bohemia 209.

Bone, formation 163.
Bone, *hardening 101.
Bone, man 367.
*BONTEKOE, CORNELIS 73, 173, 361.
*BOOGAERT VAN BELOIS, NICOLAAS 325.
*Bostrichidae 287.
*Bothidae 317.
*BOYLE, ROBERT 407.
Brabant 119, 125.
BRAHE, TYCHO 129.
Brain, ant 231.
Brain, *drone fly 227.
Brain, gnat 229-231.
*Branchiopoda 379.
*Brandenburg 73, 403.
Breast, cancer 157.
Brescia 377.

*BRIEL, VOLCKERA JACOBSDOCHTER 407.
BROUNCKER, WILLIAM 255, 261, 403.
*Brouwershaven 5.
*Bruinisse 5.
Brussels 209, 215, 235, 281.
Butcher 75-81, 87, 91-95, 369.
Butter 79.

C.

Cabinet of curiosities 85.
Calf, abomasum 75-83, 87-89, 93-95.
Calf, *beestings 83.
Calf, blood 89.
Calf, blood circulation 97.
Calf, blood vessel 89, 95-97.
Calf, chyle 87-89, 95-97.
Calf, curd 75-83, 89, 95.
Calf, food 77.
Calf, gall 87-91.
Calf, gall-bladder 87-91.
Calf, *hair ball 93.
Calf, intestines 75-83, 87-95.
Calf, *liver 91.
Calf, *lymph 89.
Calf, milk 75-83, 87-95.
Calf, *omasum 75-77, 81, 93.
Calf, *pylorus 93.
Calf, rennet 75-83.
Calf, rumen 93.
Calf, *sphincter of Oddi 87.
Calf, valve 87.
Calf, *Vater papilla 89.
*Cambridge 405.
Cancer, breast 157.
Candle 309.
*CANON, CLAUDE FRANÇOIS 209, 409.
*Capillary, cow 241.
*Capillary, eel 241, 249.
*Capillary, scorpion 325.
*Capillary, *tadpole 347, 351-353.
*Capillary, *wall 249, 353.
Cartridge box 149-151.
*Casein 75-77.
Caterpillar 13.
Caterpillar See also: *Larva.
Centipede 107, 325, 329.
Centipede blood circulation 325.
Centipede poison 107, 329.

Central Europe 271.
*_Cepaea nemoralis_ 183.
*_Cepaea nemoralis_ See also: Snail.
*Chalcopyrite 271.
Chalk 85-87.
Chalking 289-291.
Change. See: *Metamorphosis.
Cheese 74-79.
Cherry, *aphid 33-35.
Cherry, leaf 33-35.
Cherry, tree 17.
Chicken 263.
Chicken See also: Hen.
Chyle 257.
Chyle calf 87-89, 95-97.
Chyle man 361-363.
*Chymosin 75.
*Cladocera 379.
Claw, scorpion 327.
Clotting, blood 83, 341-345, 367.
Clotting, milk 75-83, 87-94.
Clotting, mineral 277.
Cloud 127.
*_Clupea harengus_ 101.
*_Clupea harengus_ See: Herring.
Cobweb thread 15.
*_Coccus lacca_ 19.
Cock. See: Hen.
Cod 391.
Cod copulation 315.
Cod muscle fibre 227.
Cod reproduction 315.
Cod roe (hard) 315.
Cod roe (soft) 315-317.
Cod seed 315-317.
Cod *spermatozoa 315-317.
Coffee, bean 361.
Coffee, colour 173.
Coffee, medicine 361, 365.
*Collège Louis-le-Grand 125.
Cologne 201.
Colour 85.
Colour blood 249.
Colour coffee 173.
Colour gold 273.
Colour pupa 59.
Colour wood 55.
COLUMBANUS 281.
*Combat, *larvae 289-291.
*Combat, smut 175-177.
*Common frog 339, 353.
*Common frog See: Frog, *Tadpole.
*Common furniture beetle 63.
Compass-needle 141, 149.

Compass-needle See also: *Magnet.
*Composition, blood 249.
*Composition, blood vessel 249.
*Compound eye, *beetle 219-225.
*Compound eye, *dragonfly 219.
*Compound eye, *drone fly 225-229.
*Compound eye, fly 219, 229.
*Compound eye, gnat 229-231.
*Compound eye, See also: Cornea, Eye, *Ommatidia.
Condensation, mineral 277.
*Conserve 79.
Constipation, man 363.
Consumption 157.
**Continuatio arcanorum* 133-135, 139, 163.
Contraction, muscle 227-229.
COOL 283.
*Copepoda 379.
*Copernicanism 117, 129.

COPERNICUS, NICOLAUS 129.
Copulation, *beetle 61.
Copulation, cod 315.
Copulation, *spermatozoa 319.
COQUS, GIOVANNI 209.
Cornea, *beetle 219-223.
Cornea, *dragonfly 219.
Cornea, *drone fly 225-227.
Cornea, fly 219.
*CORONELLI, VINCENZO 377.
Count Palatine 163.
Cow, *capillary 241.
Cow, eye 229.
Cow, muscle *fibre 227.
Cow, optic nerve 229.
Cow, See also: Calf.
CRAANEN, THEODOOR 255, 403.
Crab's-eye 87.
Creation 317, 389.
Creation See also: Beginning.
*Culture, oyster 43.
Curd, calf 75-83, 89, 95.
Curd, *salt crystals 83.
Currant (red), *aphid 33.
Currant (red), leaf 33.
*Cyclopidae 379.
*Cyclopoida 379.
**Cyclops Leeuwenhoekii* 379.
**Cyclops* sp. 379-387.
**Cyclops* *antennae 379, 387.
**Cyclops* egg 379-389.
**Cyclops* *embryo 379.
**Cyclops* excrements 379.
**Cyclops* food 383-385, 389.
**Cyclops* growth 381-383.
**Cyclops* heart 377-379.
**Cyclops* intestines 379.
**Cyclops* leg 387.
**Cyclops* *metamorphosis 381-383.
**Cyclops* motion 377-387.
**Cyclops* *nauplius larva 381-385.
**Cyclops* organ 379, 387.
**Cyclops* tail 379, 387.

D.

Dab 317.
DALENPATIUS 295-297.
DALENPATIUS See also: *PLANTADE, FRANÇOIS DE.

*Damage, grain 289.
Deer 95.
Delft 5, 21, 25, 33, 51, 69, 81, 101, 139, 165, 171, 181, 203, 211, 215, 219, 237, 241, 253-255, 271, 281, 287, 295, 313, 325, 329, 333, 337, 357, 377, 407.
*Dentine, tooth 195.
*Diatom 45.
*DIGBY, KENELM 153.
Digestion 85.
Digestion man 363.
Digestion See also: Food, Stomach.
**Dinoderus minutus* 287.
**Dinoderus minutus* See: *Bamboo bubok.
*Diptera 37.
Disease 73, 89-91, 155-157, 297, 359-361, 367-371.
Dissecter 263.
Dissection 231.
Dissection *linden aphid 35-37.
Dissection man 369.
Dissection oyster 5-9.
Dissection snail 181, 187.
Dissection *spermatozoa 305.
Dissection wheat 305.
Ditch 25.
Ditch water 377.
Divining-rod 21, 25-29, 125.
Doctor, medical 295, 359, 363.
Doctor, See also: Physician.
Dog, *uterus 261.
Dog, seed 261-263.
Dog, *spermatozoa 265.
Dog, virile member 261.
Dordrecht 201.
*Dragonfly, *compound eye 219.
*Dragonfly, cornea 219.
*Dragonfly, eye 219.
*Dragonfly, *trachea 231.
Draughtsman 221-223, 227-231, 243-245, 385-387.
*Dresden 409.
*Drone fly, brain 227.
*Drone fly, *compound eye 225-229.
*Drone fly, cornea 225-227.
*Drone fly, optic nerve 227-229.
*Drone fly, muscle 227-229.
*Duck, *muscle fibre 227.
*Düsseldorf 201, 211.
Dutchman 371.

E.

Ear, barley 305.
Ear, wheat 171-177, 305.

Earth 315, 349, 387.
Earth *ground 181-189.
Earth motion 117, 125-129.
East India Company 63, 101, 271, 287-289, 325.
East India Man 271, 287.
*Eczema 359-361.
*Edible frog 339, 353.
*Edible frog See: Frog, *Tadpole.
Eel 257.
Eel artery 241-249.
Eel blood 241-249.
Eel blood circulation 241-245.
Eel blood vessel 241-249, 337.
Eel *capillary 241, 249.
Eel food 249.

Eel heart 245, 249.
Eel scale 109.
Eel skin 243.
Eel tail 243, 337.
Eel vein 241-249.
Egg, *beetle 287.
Egg, black fly 41-43.
Egg, **Cyclops* 379-389.
Egg, fish 317.
Egg, frog 299, 321, 337.
Egg, *hen 263, 299.
Egg, *ichneumon-fly 37-39.
Egg, oyster 5-9, 197.
Egg, snail 181-189.
*Electrum 271, 275.
Elephant 389.
Elephant skeleton 163.
Elm 17-19.
*Embryo, animal 263, 303.
*Embryo, apple 301-315.
*Embryo, barley 301, 305.
*Embryo, **Cyclops* 379.
*Embryo, food 301.
*Embryo, *linden aphid 35.
*Embryo, man 263, 299-301.
*Embryo, motion 303.
*Embryo, nutmeg 301.
*Embryo, oyster 7-9, 43, 197.
*Embryo, sheep 301.
*Embryo, tree 303.
*Embryo, wheat 173, 191, 301, 305.
England 5, 43-45, 159, 195, 209, 219, 295, 313.
*Engraver beetle 63.
Epidermis, man 359.
*Epsom 405.
**Eristalis tenax* 225.
**Eristalis tenax* See: *Drone fly.
**Eucallipterus tiliae* 33, 37.
**Eucallipterus tiliae* See: *Linden aphid.
Europe 7, 407.
Excrements, animal 263.
Excrements, *beetle 55, 61.
Excrements, **Cyclops* 379.
Excrements, *ichneumon-fly 39.
Excrements, man 363.
Eye, *beetle 219-223.
Eye, *cow 229.
Eye, *dragonfly 219.
Eye, fly 219.
Eye, gnat 229.
Eye, *horse 229.

Eye, *man 229.
Eye, scorpion 327.
Eye, See also: *Compound eye, Cornea, *Ommatidia.
*Eye muscle, man 229.

F.

*Fabrication, magnifying glass 297, 305-307.
Facet, *beetle 59.
Facet, See also: Eye.
Fallopian tube, man 263.
Farmer 19, 175.
*Feather growth, bird 109.
Fin, eel 243.
Fish, *age 101-105, 109-111.
Fish, blood circulation 349.
Fish, egg 317.
Fish, food 73, 91, 391.
Fish, growth 109-111.
Fish, *origin 163.
Fish, reproduction 313.
Fish, roe (hard) 103, 315, 383.
Fish, roe (soft) 103, 315-317, 383.
Fish, scale 103, 109-111.
Fish, seed 265, 315-317, 383.
Fish, *spermatozoa 315-317.
Fish, See also: Allis shad, Cod, *Greater weever, Herring, Muscle.
Flea, muscle 231.
Flea, *trachea 231.
Florence 47, 65, 163, 199-201, 207, 211-213, 233, 237, 279.
Fly, *apple sawfly 43.
Fly, black fly 41-43.
Fly, compound eye 219, 229.
Fly, cornea 219.
Fly, *drone fly 225-229.
Fly, eye 219.
Fly, food 329.
Fly, hair 225.
Fly, *ichneumon-fly 37-39.
Fly, leg 225.
Focus, *lens 223, 307.
Food, animal 37, 93.
Food, *beetle 61-63.
Food, calf 77.
Food, **Cyclops* 383-385, 389.
Food, eel 249.
Food, *embryo 301.
Food, fish 73, 91.
Food, herring 105.
Food, man 73-75, 91, 361.
Food, perch 111.
Food, plant 297, 303.

Food, salmon 91.
Food, scorpion 327-329.
Food, *spermatozoa 307.
Food, wheat 177.
*Food chain 391.
Foot (measure) 35, 55, 149, 153.
**Formica* sp. 289.
*Formicidae 289.
*Formicinae 289.
France 45.
*FRIEDRICH WILHELM III 73.
*Friedrichstadt on the Eider 403.

Frog 253.
Frog *blood corpuscle, red 337.
Frog blood vessel 321.
Frog egg 299, 321, 337.
Frog *metamorphosis 321, 337.
Frog growth 321.
Frog *larva 295, 299, 321, 337, 349-351.
Frog *spermatozoa 299.
Frog tail 321.
Frog seed 81.
Frog See also: *Tadpole.

G.

*Galenite 271, 275.
Gall-bladder, calf 87-91.
Garden 41, 337.
*Gelderland 403.
Gemeenlandshuis, Rotterdam 171.
Geneesmiddel der ziele 357.
*Generatio spontanea 9, 61, 187, 313, 317-321, 327, 389.
Generation. See: Reproduction.
Generatione animalium 263.
Germ. See: *Embryo.
German 153-159, 371.
Germany 51, 73, 407.
GIAMBERTI, LUCA 167, 201, 209-211.
*Gill, oyster 9, 45, 197.
*Gill, *tadpole 337.
Glass 15, 37, 85, 89, 141-153, 181-183, 189, 193, 223-225, 309, 381-385.
Glass grinding 305.
Glass *lens 223, 297, 305.
Glass phial 155.
Glass retort 273-275.
Glass tube 9, 57-61, 141-143, 147, 183-185, 189-191, 241-243, 255, 325, 385.
*Globule 245.
*Globulin 77.
Gnat, *blood vessel 231.
Gnat, brain 229-231.
Gnat, *compound eye 229-231.
Gnat, eye 229.
Gnat, leg 231.
Gnat, *mouth parts 231.
Gnat, muscle 231.
Gnat, optic nerve 229.
Gnat, *sting 231.
Gnat, *tendon 231.
Gnat, *trachea 229-231.
Gnat, wing 259.

*Goeree 403.
*Görlitz 403.
Goes 237, 403.
Gold 27-29.
Gold goldsmith 305.
Gold *ore 271-277.
Gout 157, 297.
GRAAFF, REGNIER DE 263, 403.
Grain, *infection 289.
Granary 289.
Grass, *articulation 183.
Grass, root 183, 189-191.
Grass, *root hair 183, 189.
Grass, vessel 183.
*Greater weever, poison 105-107.
*Green oyster 45.
Gresham College 133, 139, 333.
*Grevelingen 5, 45.
GREW, NEHEMIAH 261-263, 403.
Grinding, *lens 305.
*GRONOVIUS, JACOBUS 51, 67, 209, 403.
Growth, *beetle 61-63.
Growth, **Cyclops* 381-383.
Growth, fish 109-111.
Growth, frog 321.
Growth, herring 105.
Growth, *ichneumon-fly 39.
Growth, perch 111.
Growth, *spermatozoa 301, 307-309.
Growth, wheat 173.
Gunpowder 377.

H.

Haddock 391.
*Haematoma, *tadpole 343.
Hague, The 163, 259, 403.
Hair, *apple-blossom weevil 225.
Hair, fly 219.
Hair, man 359.
*Hair ball, calf 93.
Hair from our head (measure) 183-185, 325, 351.
*Hair growth, animal 109.
HALSEY 129.
*HAM, DIRRICK 403.
HAM, JOHAN 255, 403.
Hand, man 359.
Hare 95.
HARTSOEKER, CHRISTIAAN 253, 403.
HARTSOEKER, NICOLAAS 253-255, 265, 403-405.
*Harvester ant 289.

*Harvester ant See also: Ant.
HARVEY, WILLIAM 263, 405, 409.
HARWOOD, JOHN 181, 197, 219, 405.
Hazelnut, divining-rod 25-29.
Hazelnut, nut 141.
Head, scorpion 327.
Healer 371-373.
Heart, blood vessel 155.
Heart, **Cyclops* 377-379.
Heart, eel 245, 249.
Heart, man 367.
Heart, snail 185-187.
Heart, *tadpole 339-349.
HEINSIUS, ANTHONIE 73, 97, 241, 249, 405.
Hemp-stalk 57.

Hen, chicken 263, 299.
Hen, egg 263, 299.
Hen, *muscle fibre 227.
Hen, seed (cock) 263.
*Hermaphroditism, snail 183.
Herring, *age 101-105.
Herring, food 105.
Herring, growth 105.
Herring, *migration 105.
Herring, roe, hard 103.
Herring, roe, soft 103.
Herring, scale 101, 105, 111.
's-Hertogenbosch 403.
Highly learned Sir 117-119, 125, 241, 255, 359, 371.
Hinny 265.
Holland 51, 69, 159, 171, 181, 201-203, 211, 215, 219, 237, 241, 253, 271, 281, 287, 295, 313, 333, 337, 357, 377.
Honey-bee 225.
Honey-dew 13-21, 25, 33, 171-173, 177.
*Hoogstraat, Rotterdam 171.
HOOKE, ROBERT 135-137, 261, 359, 405.
**Hoplocampa testudinea* 43.
**Hoplocampa testudinea* See: *Apple sawfly.
*Horse, eye 229.
*Horse, optic nerve 229.
*Horse, seed 261, 265.
*Horse, *spermatozoa 261.
Horse hair (measure) 249.
*Hover fly 225.
*HUYGENS, CHRISTIAAN 259, 405, 409.
HUYGENS, CONSTANTIJN 269, 405.
*Hymenoptera 37, 289.

I.

*Ichneumon-fly, egg 37-39.
*Ichneumon-fly, excrements 39.
*Ichneumon-fly, growth 39.
*Ichneumon-fly, *larva 37-39.
*Ichneumon-fly, *metamorphosis 37.
*Illumination, magnifying glass 309.
Inch (measure) 7-9, 55, 79, 11, 147-151, 181, 185, 189-193, 297, 327, 345, 381-383.
Indies 19, 107, 271, 289, 325.
*Infection, wheat 171-177.
*Insect, leg 231.
*Insect, muscle 231.
Instrument 231.
Instrument See also: Organ.

Intestines, animal 93-95.
Intestines, calf 75-83, 87-95.
Intestines, *_Cyclops_ 379.
Intestines, man 363-369.
*Ireland 407.
Iron 139, 149-153.
Iron See also: *Magnet.
*Isoptera 289.
Italy 51, 165, 203, 237, 283, 407.
Itching 359.

J.

*Jamaica 407.
Journal des Scavans 253.

K.

Key 145.
Key See also: *Magnet.
Kidney, stone 157.
*Kieslingswalde 407.
*Killyleagh 407.

L.

Lacquer 19.
*Lactose 77.
Lamb, stomach 81.
*Larva, *apple sawfly 43.
*Larva, *beetle 55-63, 287.
*Larva, black fly 41-43.
*Larva, frog 295, 299, 321, 337, 349-351.
*Larva, grain 289.
*Larva, *linden aphid 33.
*Larva, *nauplius *_Cyclops_ 381-385.
*Larva, wood 55, 287, 291.
*Lead 275-277.
Leaf 13-17, 25, 33-35, 39.
Leaf cherry 33-35.
Leaf currant 33.
Leaf linden 13-17, 33-35, 39.
Leaf plum 33.
Leaf tree 25.
Leaf curl 35.
*LEEUWEN, CLAES JANSZ VAN 133, 171, 405.

*LEEUWEN, JAN VAN 171, 405.
LEEUWEN, PHILIPS VAN 133, 181, 405.
*LEEUWEN, RIJCKJE VAN 171, 195, 405.
LEEUWENHOEK, ANTONI VAN *passim*.
*LEEUWENHOEK, CATHARINA VAN 133, 171, 195, 405.
Leg, *apple-blossom weevil 225.
Leg, beetle 55.
Leg, **Cyclops* 387.
Leg, fly 225.
Leg, gnat 231.
Leg, *insect 231.
Leg, man 367.
Leg, scorpion 325.
Leg, *tadpole 339, 349.
Leghorn 149.
*LEIBNIZ, GOTTFRIED WILHELM 409.
Leiden 253-255, 287, 403, 407.
Leipzig 313.
Lemon sole 317.
*Lens. See: Magnifying glass.

*_Lepidorhombus whiff-iagonis_ 317.
*_Limanda limanda_ 317.
*Lime 177.
*Linden aphid, dissection 33-37.
*Linden aphid, *embryo 35.
*Linden aphid, *larva 33.
*Linden aphid, *parasitization 35-39.
*Linden aphid, *trachea 33.
*Linden aphid, wing 33.
Linden tree, leaf 13-17, 33-35, 39.
Linden tree, *root hair 191.
Line (measure) 297.
Ling 391.
Lip, water vesicles 189.
LISTER, MARTIN 313, 405.
*Liver, calf 91.
Lizard 189.
Loadstone. See: *Magnet.
*Lobster, *muscle fibre 227.
London 133, 139, 255-259, 405-407.
*Lorraine 409.
*LORRAINE, CHARLES HENRI DE 209, 409.
LOTTI 201, 235.
*Louse, blood 361.
*Louse, muscle 231.
*Louse, *trachea 231.
Louvain 117, 125, 403.
*LUFNEU, HERMANUS 155.
Lung, snail 187.
*Lymph, calf 89.

M.

Mace 61-63, 287-289.
*Macerata 407.
*MAGALOTTI, LORENZO 201.
MAGLIABECHI, ANTONIO 47-51, 65-69, 163-167, 199-203, 207-215, 233-235, 279, 283, 377, 391, 405-407.
*Magnesium, salt 83.
*Magnet 139-153.
Magnifying glass 9, 19, 33-35, 81-83, 171-175, 185, 219-227, 231, 243, 253, 295-301, 305-309, 325, 359, 381, 387.
Magnifying glass *fabrication 297, 305-307.
Magnifying glass focus 223, 307.
Magnifying glass grinding 305.
Magnifying glass *illumination 309.
Magnifying glass silver 305.
MALPIGHI, MARCELLO 133, 181, 299, 359, 405.
*Mammal. See: Animal.

Man, blood 359-367.
Man, blood circulation 361, 365-367.
Man, *blood corpuscle, red 245, 367.
Man, blood vessel 365.
Man, chyle 361-363, 369.
Man, constipation 363.
Man, *digestion 363.
Man, dissection 369.
Man, *embryo 263, 299-301.
Man, epidermis 359.
Man, excrements 363.
Man, eye 229.
Man, *eye muscle 229.
Man, Fallopian tube 263.
Man, food 73-75, 91, 361.
Man, hair 359.
Man, hand 359.
Man, heart 367.
Man, intestines 363, 369.
Man, leg 367.
Man, male seed 255, 263-265, 295-303, 307-309, 313-317.
Man, ovary 263.
Man, skin 359, 367.
Man, *spermatozoa 255-259, 265, 295-309, 313, 317-321.
Man, stomach 363.
Man, testicle 317.
Man, vessel 363.
Man, *uterus 263, 299-301, 307.
Man, wound 367.
Man, See also: Disease.
*Manganese 275.
Mantua 47, 65, 213.
Marigold 77-79.
Mathematician 359.
Meat, food 73.
Meat, See also: Muscle.
*MEDICI, COSIMO III DE' 49, 67, 163-165, 201-203, 209, 215, 235, 377, 405.
*MEDICI, FERDINAND DE' 49, 165.
*MEDICI, FRANCESCO MARIA DE' 67, 203, 405.
*MEDICI, GIAN CASTONE DE' 49, 201.
Medicine, *abuse 357.
Medicine, art 95, 153-155, 367-373.
Medicine, coffee 361, 365.
Medicine, drug 73, 91, 153-159, 357, 361-365, 369.
Medicine, *effect 363-367.
Medicine, sympathic powder 153-159, 371.
Medicine, tea 73, 361, 365.
Medicine, *use 357-373.
Meditationes familiares... 163.
*MEIJ, ANNA VAN DER 403.
Melting, *ore 273, 277.
Member, virile, dog 261.
*Meniscus 145-149.
*Merchant grain beetle 61.

*_Mesocyclops leuckartii_ 379.
*Metal, *origin 277.
*Metamorphosis, *aphid 35.
*Metamorphosis, *beetle 57-61.
*Metamorphosis, *_Cyclops_ 381-383.
*Metamorphosis, frog 321, 337.
*Metamorphosis, *ichneumon-fly 37.
*Metamorphosis, *spermatozoa 321.
*Metamorphosis, *tadpole 337-339.
METIUS, ADRIAAN 221, 407.
*Microorganisms 17.
*Microscope, *aquatic 243.

*Microscope, See: Magnifying glass.
Middelburg 63.
Migration, herring 105.
*Milan 409.
Milk, clotting 75-83, 87-95.
Milk, See also: Calf, Cheese.
Mine 271, 275.
Mine See also: Gold.
Mineral 271-277.
Mineral condensation 277.
Mineral *origin 277.
Mineral See also: Gold, Silver.
Minute 83, 151, 257, 319, 343.
Mirror 309.
*Mite 287.
Modena 49.
MOGGE, SUZANNA 405.
*Montpellier 407.
Moon, motion 129.
*Moordrecht 403.
Motion, animal 387.
Motion, **Cyclops* 377-387.
Motion, earth 117, 125-129.
Motion, *embryo 303.
Motion, excrements 361-363.
Motion, moon 129.
Motion, planet 127-129.
Motion, *salt crystals 85-87.
Motion, *spermatozoa 257, 295, 315.
Motion, sun 129.
Motion, See also: Blood motion, *Sap transport.
Mould 57, 171-175.
Mould See also: Smut.
*Mouth parts, gnat 231.
Movement. See: Motion.
*Mucines 89.
Muscle, *drone fly 227-229.
Muscle, contraction 227-229.
Muscle, *insect 231.
Muscle, *louse 231.
Muscle, gnat 231.
Muscle, *flea 231.
*Muscle fibre 227-229.
*Muscle fibre *duck 227.
*Muscle fibre *shrimp 227.
*Muscle fibre *hen 227.
*Muscle fibre *cod 227.
*Muscle fibre *lobster 227.
*Muscle fibre *oxen 227.
*Muscle fibre *pig 227.
Mussel 5.

*_Myrmica_ sp. 289.
*Myrmicinae 289.

N.

*Nancy 409.
Nature 349.
Nature provident 313, 327, 369.
*Nauplius larva, *_Cyclops_ 381-385.
*_Navicula fusiformis_ 45.
*_Navicularia ostrearia_ 45.
*Netherlands, The 43, 105, 109, 175, 291.
*Neuburg 163.
New Church's tower 219, 223.
*NEWTON, ISAAC 407.
North Sea 103-105.
*Norway 45.
Nouvelles de la République des Lettres 295-301.
Nut, nutmeg 63, 287-289.
Nut, tree 17-19.
Nutmeg, *embryo 301.
Nutmeg, mace 287-291.
Nutmeg, nut 63, 287-289.
Nutrition. See: Food.

O.

Oak, bark 55, 63.
Oak, wood 55-63.
Oak, wood vessels 57.
*Oak bark beetle 63.
Oily substance 13-17, 25, 61, 79.
OLDENBURG, HENRY 257, 407.
Omasum, calf 75-77, 81, 93.
*Ommatidia 225-229.
*Oosterschelde 5, 45, 195.
Opening. See: Dissection.
*_Opera posthuma_ 133, 181.
*_Operophtera brumata_ 41.
Optic nerve, *cow 229.
Optic nerve, *drone fly 227-229.
Optic nerve, gnat 229.
Optic nerve, *horse 229.
*Ore, gold 271-277.
*Ore, melting 273, 277.
*Ore, silver 271-273, 277.
Organ 305, 319.
Organ *_Cyclops_ 379, 387.
Organ See also: Instrument.

*Origin, animal 389.
*Origin, bone 163.
*Origin, fish 163.
*Origin, *metal 277.
*Origin, mineral 277.
*Origin, shell 163.
*Origin, *spermatozoa 309.
**Oryzaephilus mercator* 61.
*OSTENS, ELISABETH 21, 25, 125.
**Ostrea edulis* 197.
**Ostrea edulis* See: Oyster.
*OTTERS, RUTGER 403.
*Ouddorp 403.
Ounce (weight) 363.
Ovary, man 263.
*OVERSCHIE, FRANÇOIS PIETERSZ VAN 407.
OVERSCHIE, FREDERIK WOLFERT VAN 181, 407.
*Ovism 301.

*Ovism See also: Reproduction, *Spermatozoa.
Oxen. See: *Cow.
Oyster 5-9, 43-45, 195-197.
Oyster beard 9, 45, 197.
Oyster *culture 43.
Oyster dissection 5-9.
Oyster egg 5-9, 197.
Oyster *embryo 9, 43, 197.
Oyster *gill 9, 45, 197.
Oyster green 45.
Oyster reproduction 9, 45, 197.
Oyster seed 7-9.
Oyster shell 9, 197.
Oyster *spermatozoa 5-9, 197.
Oyster *veliger larva 9, 197.

P.

*Padang 271.
Padua 373.
*Painan 271.
Painter 243.
Painter See also: Draughtsman.
*PAPENBROEK, DANIËL VAN 67, 235, 407.
Paper 89.
*Paracasein 75.
*Parasitization, *linden aphid 35-39.
Paris 125, 129, 253, 409.
*Parthenogenesis, *aphid 319.
Peach, tree 17.
Pennyweight 363.
*Pepsin 75.
Perch, food 111.
Perch, growth 111.
Perch, scale 111.
*Periwinkle 183.
Perfection 229.
*Perldrüse 17.
*PFALZ, RUPRECHT VON DER 223.
*PFALZ-NEUBURG, FRANZ-LUDWIG VON 163, 407.
*PFALZ-NEUBURG, JOHANN WILHELM VON 163, 407.
Pharmacy 365.
Philosophical Transactions 133, 181, 197, 259, 265, 295, 299, 309, 313.
Physician 73, 81, 85, 89, 95, 155, 201, 359-363, 367-373.
*Pig, *muscle fibre 227.
Pimple 361.
Pipe. See: Vessel.
Pistolet 215, 235, 281.
Planet, motion 127-129.

*Planetarium 129.
Plant, food 297, 303.
Plant, sap 297.
Plant, *sap transport 297, 315.
Plant, seed 303.
Plant, See also: *Embryo.
*PLANTADE, FRANÇOIS DE 251, 295.
*Pleuronectidae 317.
Plum, *aphid 33.
Plum, leaf 33.
Poison, *centipede 107.
Poison, *greater weever 105-107.
Poison, scorpion 107.
Pound (weight) 143, 271-273, 363.
Powder 361-363.
Powder See also: Sympathic powder.
Prague 209.
Preacher 253.
*Preformation theory 299, 305, 313, 317-319.
*Preformation See also: Reproduction, *Spermatozoa.
Prince Rupert's metal 223.
Procreation. See: Reproduction.
Proeve der Deur-zichtkunde 253.
Professor. See: Highly learned Sir.
PTOLEMY 129.
*Pulmonary vein, snail 185.
Pupa, *beetle 59.
Pupa, black fly 43.
Pupa, colour 59.
Purging 159, 359-367.
Pus 155.
Putrefaction. See: *Generatio spontanea.
*Pylorus, calf 93.
*Pyrite 271, 275.

Q.

*Quartz 271.

R.

Rabbit 95.
Rabbit seed 265.
Rabbit *spermatozoa 265.
RABUS, PIETER 13, 21, 25-29, 51, 125, 155, 163, 203, 237, 283, 377, 407.
Rainbow 309.
**Rana esculenta* 339, 353.
**Rana esculenta* See: Frog, *Tadpole.

*_Rana temporaria_ 339, 353.
*_Rana temporaria_ See: Frog, *Tadpole.
*RAY, JOHN 407.
*Red ant 289.
*Red See also: Ant.
REEDE VAN RENSWOUDE, FREDERIK ADRIAAN VAN 5, 33, 407.
*Reichstadt 201.
Rennet, calf 75-83, 87.
*Rennin 75.
Reproduction, animal 313.
Reproduction, animalcules 389.
Reproduction, *aphid 319.
Reproduction, *beetle 61.
Reproduction, black fly 39.
Reproduction, cod 315.
Reproduction, fish 313.

Reproduction, oyster 9, 45, 197.
Reproduction, snail 187, 219.
Reproduction, *spermatozoa 309, 313, 319.
Retort 273-275.
*RETTWICH, GEORG HENRIK VAN 153.
*Rhabdom 227.
RICASOLI, BETTINO 49, 407.
*Rijswijk, Peace of 163, 403, 409.
Roe (hard), allis shad 105.
Roe (hard), cod 315.
Roe (hard), fish 103, 315, 383.
Roe (hard), herring 103.
Roe (soft), allis shad 105.
Roe (soft), cod 315.
Roe (soft), fish 103, 315-317, 383.
Roe (soft), herring 103.
Roman snail 183-189, 219.
Roman See also: Snail.
*Romans 95.
Root, grass 183, 189-191.
Root, tooth 195.
Root, wheat 175.
*Root hair, grass 183, 189-191.
*Root hair, linden 191.
Rotterdam 13, 27-29, 133-135, 139, 153-159, 171, 181, 195, 237, 253, 265, 287, 403.
*Rumen, calf 93.
*Russia 403.

S.

Saggi di naturali esperienze 201, 209, 215, 281.
Salida 271-275.
Saliva 257.
Salmon, food 91.
Salt, *magnesium 83.
Salt, stomach 83.
Salt, See also: Omasum.
*Salt crystals 15-17.
*Salt blood 359-361.
*Salt curd 83.
*Salt male seed 299-301.
*Salt motion 85-87.
*Salt tea 361.
*Salt vinegar 79, 85.
Salt particles. See: *Salt crystals.
Sand 191-193.
Sand common 185, 257, 315, 345.
Sand coarse 39, 173, 195, 243-245, 257, 319, 353, 365, 377.

Sand large 85.
Sand small 39.
Sap 365.
Sap blood 249, 363, 367.
Sap plant 297.
Sap stomach 73.
Sap thin sap 249, 363, 367.
Sap wheat 171, 175-177.
*Sap transport, plant 297, 315.
*Sap transport, snail 185.
*Sap transport, wheat 171, 175-177.
Saxony 163.
Scale, eel 109.
Scale, fish 103, 109-111.
Scale, herring 101, 105, 111.
Scale, perch 111.
*Scale-insect 19.
*SCARAMUCCI, GIAMBATTISTA 163, 407.
**Scolytis intricatus* 63.
Scorpion, artery 325.
Scorpion, blood circulation 325.
Scorpion, blood vessel 325.
Scorpion, *capillary 325.
Scorpion, claw 327.
Scorpion, eye 327.
Scorpion, food 327-329.
Scorpion, head 327.
Scorpion, leg 325.
Scorpion, poison 107.
Scorpion, sting 107, 329.
Scorpion, vein 325.
Scotland 5, 195.
Second 319.
Seed, animal 253, 263, 299, 303, 307, 317.
Seed, apple 313-317.
Seed, bird 299.
Seed, cod 315-317.
Seed, dog 261-263.
Seed, fish 265, 315-317, 383.
Seed, frog 81.
Seed, *hen 263.
Seed, horse 261, 265.
Seed, male 255, 263-265, 295-303, 307-309, 313-317.
Seed, oyster 7-9.
Seed, plant 303.
Seed, rabbit 265.
Seed, *salt crystals 299-301.
Seed, tree 303, 313-315.
Seed, See also: *Spermatozoa.
**Sesde vervolg der brieven* 125, 133.
She-ass 265.
Sheep, *embryo 301.
Sheep, *uterus 301.
Sheep, See also: Lamb.

Shell, *origin 163.
Shell, oyster 8, 197.
Shell, snail 185-187.
Shell, St James's shell 81.
Shellfish 391.
Ship 289-291.
*Shrimp 391.
*Shrimp *muscle fibre 227.
*Signature, doctrine 153.
Silver 27-29.
Silver magnifying glass 305.
Silver *ore 271-277.
Sinew. See: *Trachea.
Skeleton, elephant 163.
Skin, eel 243.

Skin, *tadpole 341, 349.
Skin, man 359, 367.
*Skipper 139.
*SLAART, PIETER VANDER 155.
Slaughter-house 369.
Slime 197.
SLOANE, HANS 133, 331, 407.
*Slug 183.
*Slug See also: Snail.
*Small ermine moth 37.
Smelt 111.
*Smut 171-177.
*Smut *combat 175-177.
Snail, artery 185.
Snail, dissection 181, 187.
Snail, egg 181-189.
Snail, heart 185-187.
Snail, *hermaphroditism 183.
Snail, lung 187.
Snail, *pulmonary vein 185.
Snail, reproduction 187, 219.
Snail, *sap transport 185.
Snail, shell 185-187.
Snail, vessel 185.
Sole 317.
**Solea solea* 317.
*Soleidae 317.
*Specimen 307-309.
*Spermatozoa, animal 299, 307.
*Spermatozoa, bird 299.
*Spermatozoa, cod 315-317.
*Spermatozoa, copulation 319.
*Spermatozoa, dissection 305.
*Spermatozoa, dog 265.
*Spermatozoa, fish 315-317.
*Spermatozoa, food 307.
*Spermatozoa, frog 299.
*Spermatozoa, growth 301, 307-309.
*Spermatozoa, horse 261.
*Spermatozoa, man 255-259, 265, 295-309, 313, 317-321.
*Spermatozoa, *metamorphosis 321.
*Spermatozoa, motion 257, 295, 315.
*Spermatozoa, *origin 309.
*Spermatozoa, oyster 5-9, 197.
*Spermatozoa, rabbit 265.
*Spermatozoa, reproduction 309, 313, 319.
*Sphalerite 271.
*Sphincter of Oddi, calf 87.
*Spontaneous generation. See: *Generatio spontanea.
St James's shell 81.
*Stalk, wheat 171-177.

*Starch, wheat 175-177.
Sting, ant 289.
Sting, gnat 231.
Sting, scorpion 329.
Stomach 85.
Stomach acid 73, 91.
Stomach animal 93-95.
Stomach lamb 81.
Stomach man 363.
Stomach salt 83.
Stomach sap 73.
Stomach See also: Calf.
Straw. See: *Stalk.
Study 15, 59, 183.
Sugar 13-15, 83.
Sugar candy 365.
Sulphur 273-277.
Sumatra 271.
Sun, motion 127.
Sun, warmth 127.
Surgeon 73, 89, 95, 367.
Surgery 369-371.
*SWALMIUS, ADRIAEN 81.
*SWALMIUS, CORNELIA 81.
*SWALMIUS, JOHANNES 81.
Sweat 159, 257, 341, 359-361, 365.
Sympathic powder 153-159.
*Syrphidae 225.

T.

**Tachardia lacca* 19.
*Tadpole, artery 337-339, 343-347, 351.
*Tadpole, blood 337-353.
*Tadpole, blood circulation 337-339, 345-351.
*Tadpole, blood clotting 341-345.
*Tadpole, *blood corpuscle, red 337-339, 343, 351-353.
*Tadpole, blood motion 343-351.
*Tadpole, blood vessel 337-347.
*Tadpole, *capillary 347, 351-353.
*Tadpole, *gill 337.
*Tadpole, *haematoma 343.
*Tadpole, heart 339-349.
*Tadpole, leg 339, 349.
*Tadpole, *metamorphosis 337-339.
*Tadpole, skin 341, 349.
*Tadpole, tail 349-353.
*Tadpole, vein 337-339, 343, 347, 351.
*Tadpole, See also: Frog.
Tail, **Cyclops* 379, 387.
Tail, eel 243, 337.
Tail, *tadpole 349-353.

Tea 73, 359-361, 365.
Tea *salt crystals 361.
*Telescope 223.
*Tendon, gnat, leg 231.
*Termite 289.
*Termite See also: Ant.
Testicle, man 317.
Testicle, vessel 317.
Teutonic Order 163, 403.
*Texel 45.
Thin sap (substance), blood 249, 363, 367.
Thunder-pad 349-351.
Thunder-pad See: *Tadpole.
*TILLET, MATTHIEU 173.
Tobacco 91, 361.

Tooth, *bacteria 193-195.
Tooth, *dentine 195.
Tooth, root 195.
Toothache 91.
*Trachea, *ant 231.
*Trachea, *dragonfly 231.
*Trachea, *flea 231.
*Trachea, gnat 229-231.
*Trachea, *linden aphid 33.
*Trachea, *louse 231.
*Trachea, See also: Blood vessel.
**Trachinus draco* 105.
**Trachinus draco* See also: *Greater weever.
Tree, apple 17, 315.
Tree, *embryo 303.
Tree, leaf 25.
Tree, seed 303, 313-315.
**Trisopterus luscus* 391.
*TSCHIRNHAUS, CHRISTOPH VON 407.
*TSCHIRNHAUS, EHRENFRIED WALTHER VON 357, 407.
Tube, glass 9, 35, 57-61, 141-143, 147, 183-185, 189-191, 241, 243, 255, 325, 385.
Tumour, arm 157.
Turpentine 255.
Tuscany 49, 67, 163-165, 201-203, 209, 215, 235, 377.
*Twaite shad 103.

U.

Ulcer, arm 157.
Ulcer, blood 341.
Ulcer, skin 361.
University 371.
*Urbino 407.
Urine 153-155, 159.
*Ustilaginales 173.
**Ustilago nuda* 173.
**Ustilago nuda* See: *Smut.
*Uterus, animal 303.
*Uterus, dog 261.
*Uterus, man 263, 299-301, 307.
*Uterus, sheep 301.
Utrecht 287.

V.

*VALLEMONT, PIERRE LE LORRAIN DE 27.
Valve, calf 87.
*Vater papilla, calf 89.
*VAUDEMONT, prince of 163, 209, 409.
Vein, eel 241-249.
Vein, scorpion 325.
Vein, *tadpole 337-339, 343, 347, 351.
VELDEN, MAARTEN ETIENNE VAN 117, 125, 409.
*Veliger larva, oyster 9, 197.
Venereal disease 297.
Vesicles, water, lip 89.
Vessel, gnat, brain 231.
Vessel, grass 183.
Vessel, man 363.
Vessel, snail 185.
Vessel, testicle 317.
Vessel, wheat 171-177.
Vessel, See also: Blood vessel.
*VINACCESI, FORTUNATO 377.
Vine 17-19.
Vinegar 73, 77-79, 83-87, 91.
Vinegar *salt crystals 79, 85.
**Vitis vinifera* 17.
**Vitis vinifera* See: Vine.
Vomit 81.
Vomiting 159.

W.

*Wadden sea 45.
*Wall, blood vessel 341, 353.
*Wall, *capillary 249, 353.
*WAMEL, JOHANNA VAN 403.
Water 141-151.
Water ditch 377.
Water *ore 273.
*Western Europe 289.
Wheat, *articulation 173, 191-193.
Wheat, dissection 305.
Wheat, ear 171-177, 305.
Wheat, *embryo 173, 191, 301, 305.
Wheat, food 177.
Wheat, *grain 191-193.
Wheat, growth 173.
Wheat, *infection 171-177.
Wheat, root 175, 191-193.
Wheat, *sap transport 171, 175-177.
Wheat, *stalk 171-177.
Wheat, *starch 175-177.
Wheat, vessel 171-177, 191.
*Whey 75, 79.

Whiting 391.
*WILLIAM III, king 409.
WILLIAMSON, JOSEPH 261, 409.
Willow-tree 19.
Wine 77-79, 83-85, 145, 365.
Wing, *beetle 57-61.
Wing, gnat 259.
Wing, *linden aphid 33.
Wing-cover, *beetle 59-61.
*Winter moth 41.
*WITSEN, NICOLAAS 117, 127.
Womb. See: *Uterus.
Wood, colour 55.
Wood, *larva 55, 287, 291.
Wood, oak 55-63.
*Wood vessel, oak 57.
Worm. See: *Larva.
Wound, man 367.

Y.

*York 405.
**Yponomeuta malinellus* 37.

Z.

Zeeland 43, 195, 237.
Zierikzee 43, 195, 405.
ZOELEN, HARMEN VAN 121, 253, 267, 287, 409.
*Zonitacea 183.
*Zonitacea See: Snail.
Zuiderzee 105.
Zuilichem 259.

Lijst van figuren

Titelplaat	**PIETER RABUS**	
Plaat I	Fig. I-IV.	Glazen buizen met magneten.
Plaat II	Fig. V-VIII.	Facetoog van een kever.
	Fig. IX.	Hersenen van een mug.
Plaat III	Afb. 1-4.	Facetoog van een kever.
	Afb. 5.	Hersenen van een mug.
Plaat IV	Fig. X.	Bloedvaten in de staart van een jonge aal.
Plaat V	Fig. XI-XIII.	Menselijke zaadcellen naar Dalenpatius.
Plaat VI	Fig. XIV-XVII.	Haarvaten van een kikkervisje.
	Fig. XVIII.	Kikkervisje.
Plaat VII	Afb. 6-9.	Haarvaten van een kikkervisje.
	Afb. 10.	Kikkervisje.
Plaat VIII	Fig. XIX-XXI.	Cyclops.

List of figures

Frontispiece	**PIETER RABUS**	
Plate I	Figs I-IV.	Glass tubes with magnets.
Plate II	Figs V-VIII.	Compound eye of a beetle.
	Fig IX.	Brain of a gnat.
Plate III	Ills 1-4.	Compound eye of a beetle.
	Ill. 5.	Brain of a gnat.
Plate IV	Fig. X.	Blood vessels in the tail of a young eel.
Plate V	Figs XI-XIII.	Human spermatozoa after Dalenpatius.
Plate VI	Figs XIV-XVII.	Capillaries from a tadpole.
	Fig. XVIII.	Tadpole.
Plate VII	Ills 6-9.	Capillaries from a tadpole.
	Ill. 10.	Tadpole.
Plate VIII	Figs XIX-XXI.	Cyclops.

Inhoud

	Bladz.
Voorwoord	II
Inleiding	VI
Brief 170 [103], 16 juli 1696	2
Brief 171, 23 juli 1696	10
Brief van PIETER RABUS, 30 juli 1696	22
Brief 172 [104], 26 augustus 1696	30
Brief 173, 28 augustus 1696	46
Brief 174 [105], 29 augustus 1696	52
Brief 175, 7 september 1696	64
Brief 176 [106], 12 september 1696	70
Brief 177 [107], 27 september 1696	98
Brief 178, 26 oktober 1696	114
Brief 179, 30 oktober 1696	118
Brief 180, 1696	120
Brief 181, 12 februari 1697	122
Brief 182, 19 februari 1697	130
Brief 183, 25 maart 1697	134
Brief 184 [108], 5 april 1697	136
Brief 185, 6 juni 1697	160
Brief 186, juni of juli 1697	166
Brief 187 [109], 3 september 1697	168
Brief 188 [110], 10 september 1697	178
Brief 189, 2 november 1697	198
Brief 190, eind 1697, begin 1698	204
Brief 191, 20 februari 1698	206
Brief 192, 17 april 1698	212
Brief 193 [111], 9 mei 1698	216
Brief 194, 14 augustus 1698	232
Brief 195 [112], 20 september 1698	238
Brief 196 [113], 17 december 1698	250
Brief 197 [114], 1 februari 1699	268
Brief 198, 28 februari 1699	278
Brief 199 [115], 26 april 1699	284

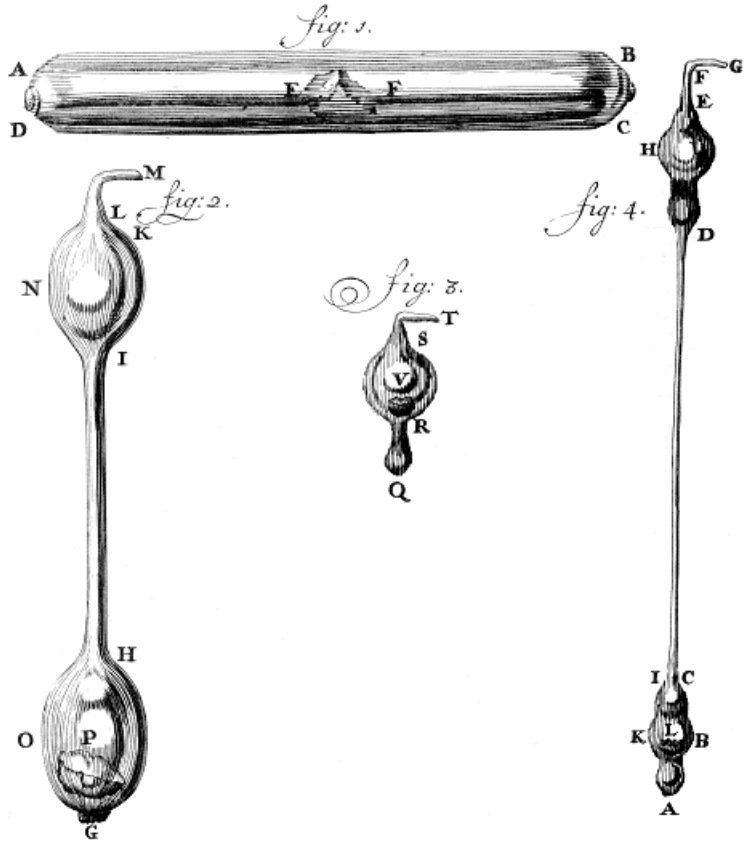
Brief 200 [116], 9 juni 1699 292
Brief 201 [117], 23 juni 1699 340
Brief 202 [118], 5 augustus 1699 322
Brief 203, 25 september 1699 330
Brief 204 [119], 25 september 1699 334
Brief 205 [120], 1699 354
Brief 206 [121], 16 oktober 1699 374
Lijst van aangehaalde werken 392
Lijst van medewerkers 398
Maten en gewichten door L. gebruikt 480
Biografisch register 402
Zaak- en naamregister 410
Lijst van figuren 438
Inhoud 440

Contents

	Page
Preface	III
Introduction	VII
Letter 170 [103], 16 July 1696	3
Letter 171, 23 July 1696	11
Letter from PIETER RABUS, 30 July 1696	23
Letter 172 [104], 26 August 1696	31
Letter 173, 28 August 1696	47
Letter 174 [105], 29 August 1696	53
Letter 175, 7 September 1696	65
Letter 176 [106], 12 September 1696	71
Letter 177 [107], 27 September 1696	99
Letter 178, 26 October 1696	115
Letter 179, 30 October 1696	119
Letter 180, 1696	121
Letter 181, 12 February 1697	123
Letter 182, 19 February 1697	131
Letter 183, 25 March 1697	135
Letter 184 [108], 5 April 1697	137
Letter 185, 6 June 1697	161
Letter 186, June or July 1697	167
Letter 187 [109], 3 September 1697	169
Letter 188 [110], 10 September 1697	179
Letter 189, 2 November 1697	199
Letter 190, late 1697, or early 1698	205
Letter 191, 20 February 1698	207
Letter 192, 17 April 1698	213
Letter 193 [111], 9 May 1698	217
Letter 194, 14 August 1698	233
Letter 195 [112], 20 September 1698	239
Letter 196 [113], 17 December 1698	251
Letter 197 [114], 1 February 1699	269
Letter 198, 28 February 1699	269
Letter 199 [115], 26 April 1699	285

Letter 200 [116], 9 June 1699 293
Letter 201 [117], 23 June 1699 311
Letter 202 [118], 5 August 1699 323
Letter 203, 25 September 1699 331
Letter 204 [119], 25 September 1699 335
Letter 205 [120], 1699 355
Letter 206 [121], 16 October 1699 375
List of quoted literature 392
List of co-workers 399
Weights and measures used by L. 401
Biographical register 403
Index of names and subjects 424
List of figures 439
Contents 441

Plaat I
Plate I

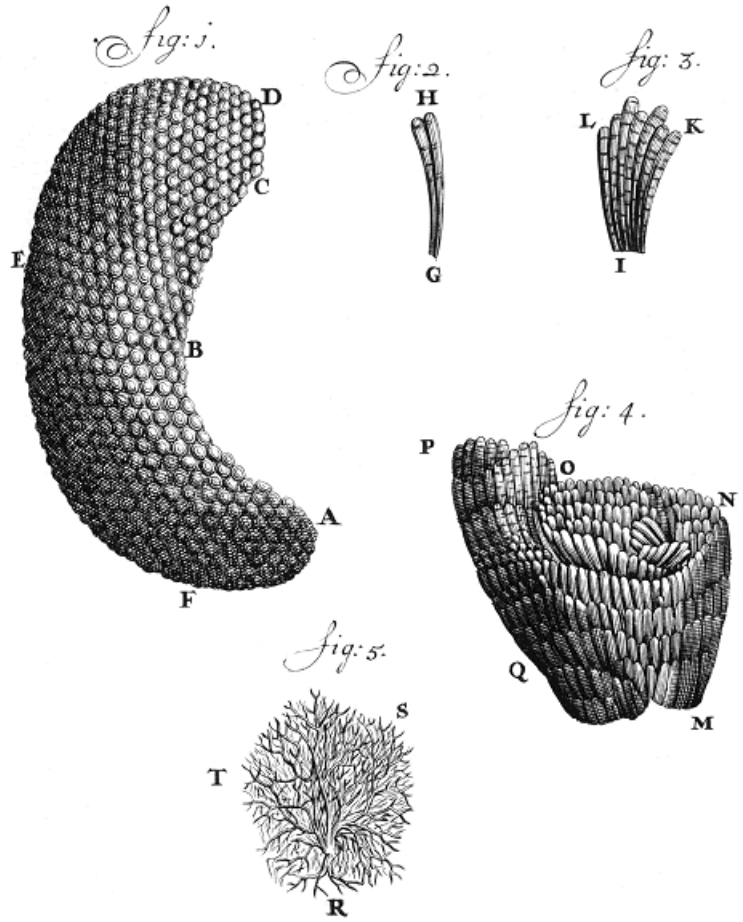


Plaat I

Fig. I-IV. *Glazen buizen met magneten*. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 4 en 5. - (Vgl. Brief 184 [108]).
Plate I

Figs I-IV. *Glass tubes with magnets*. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 4 and 5. - (See Letter 184 [108]).

Plaat II
Plate II



Plaat II

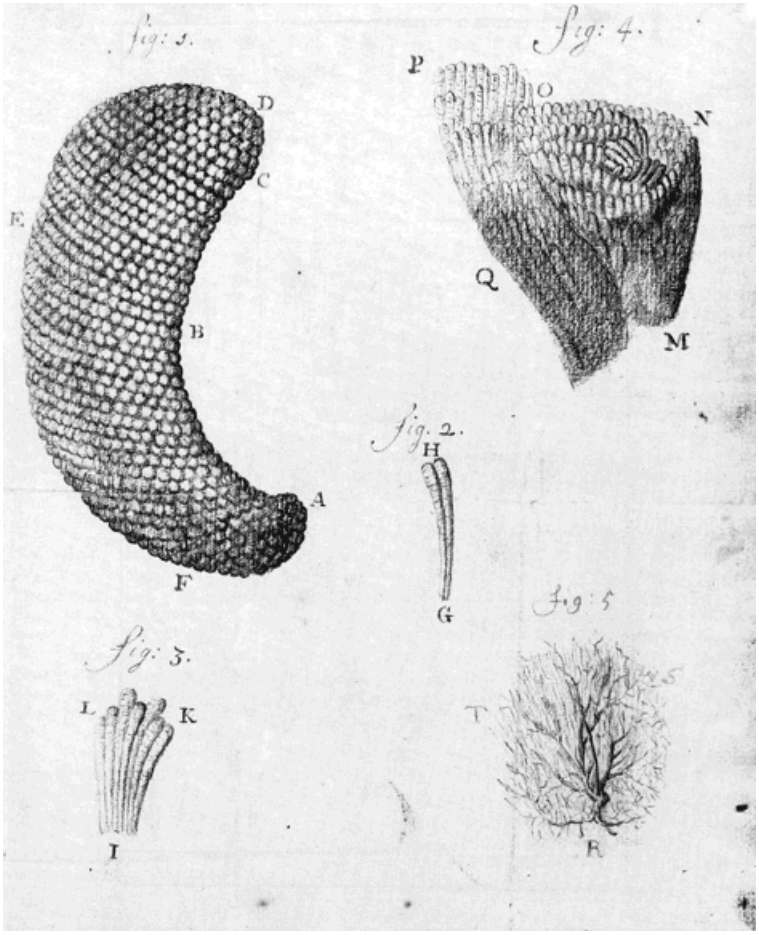
Fig. V-VIII. *Facetoog van een kever*. fig. 1 hoornvlies; fig. 2-4 ommatidia. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 46 en 47. - (Vgl. Brief 193 [111]).

Fig. IX. *Hersenen van een mug*. fig. 5 tracheeën. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 46 en 47. - (Vgl. Brief 193 [111]).
Plate II

Figs V-VIII. *Compound eye of a beetle*. fig. 1 cornea; figs 2-4 ommatidia. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 46 and 47. - (See Letter 193 [111]).

Fig. IX. *Brain of a gnat*. fig. 5 tracheae. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 46 and 47. - (See Letter 193 [111]).

Plaat III
Plate III



Plaat III

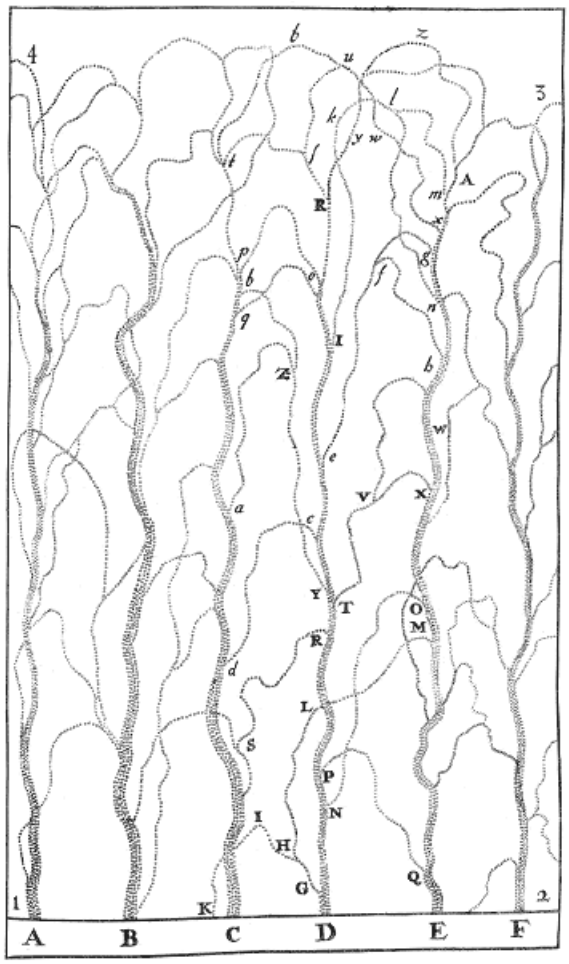
Afb. 1-4. *Facetoog van een kever*. Zie Fig. V-VIII. Tekening in rood krijt.

Afb. 5. *Hersenen van een mug*. Zie Fig. IX. Tekening in rood krijt.
Plate III

Ills 1-4. *Compound eye of a beetle*. See Figs V-VIII. Drawing in red chalk.

Ill. 5. *Brain of a gnat*. See Fig. IX. Drawing in red chalk.

Plaat IV
Plate IV



Plaat IV

Fig. X. *Bloedvaten in de staart van een jonge aal*. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 56 en 57. - (Vgl. Brief 195 [112]).
Plate IV

Fig. X. *Blood vessels in the tail of a young eel*. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 56 and 57. - (See Letter 195 [112]).

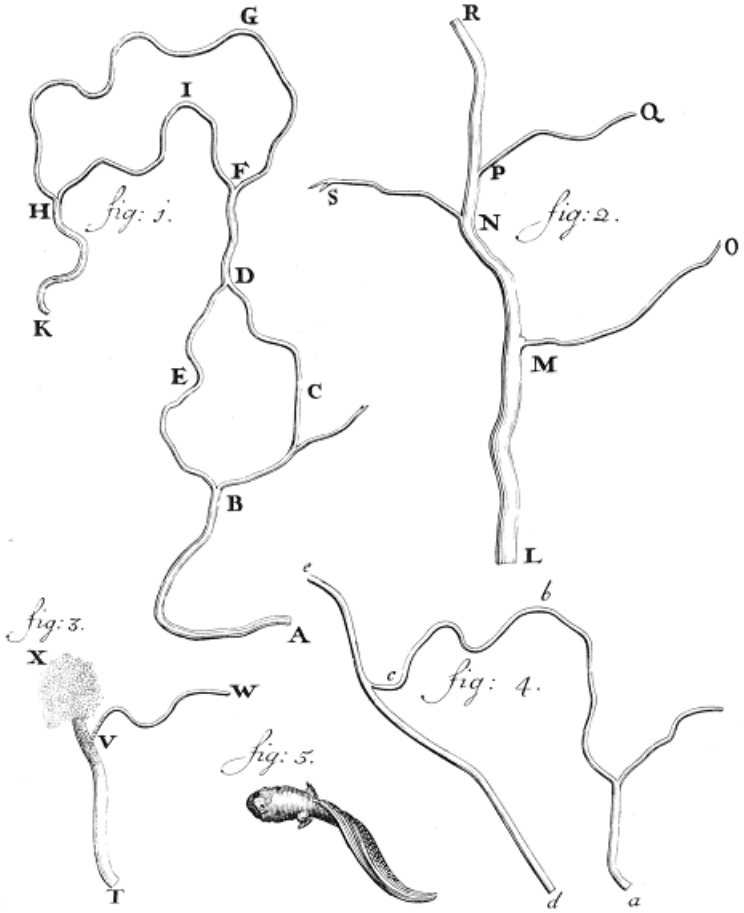
Plaat V
Plate V

Plaat V

Fig. XI-XIII. *Menselijke zaadcellen naar Dalenpatius*. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 74 en 75. - (Vgl. Brief 200 [116]).
Plate V

Figs XI-XIII. *Human spermatozoa after Dalenpatius*. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 74 and 75. - (See Letter 200 [116]).

Plaat VI
Plate VI



Plaat VI

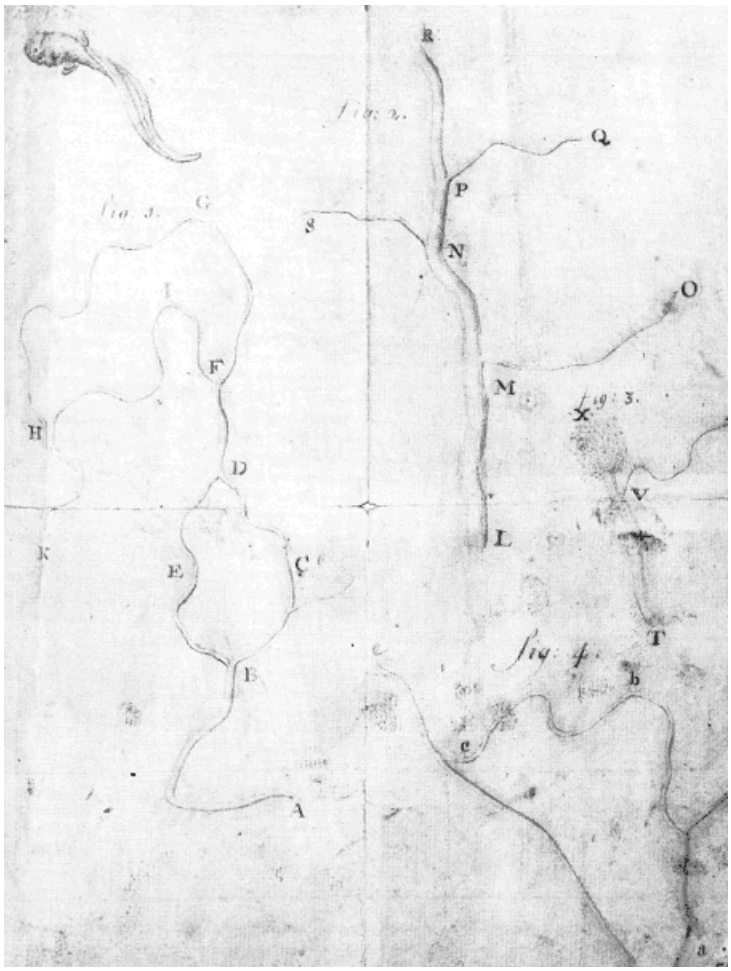
Fig. XIV-XVII. *Haarvaten van een kikkervisje*. fig. 3 met vrijgekomen rode bloedlichaampjes. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 114 en 115. - (Vgl. Brief 204 [119]).

Fig. XVIII. *Kikkervisje*. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 114 en 115. - (Vgl. Brief 204 [119]).
Plate VI

Figs XIV-XVII. *Capillaries from a tadpole*. fig. 3 with free erythrocytes. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 114 and 115. - (See Letter 204 [119]).

Fig. XVIII. *Tadpole*. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 114 and 115. - (See Letter 204 [119]).

Plaat VII
Plate VII



Plaat VII

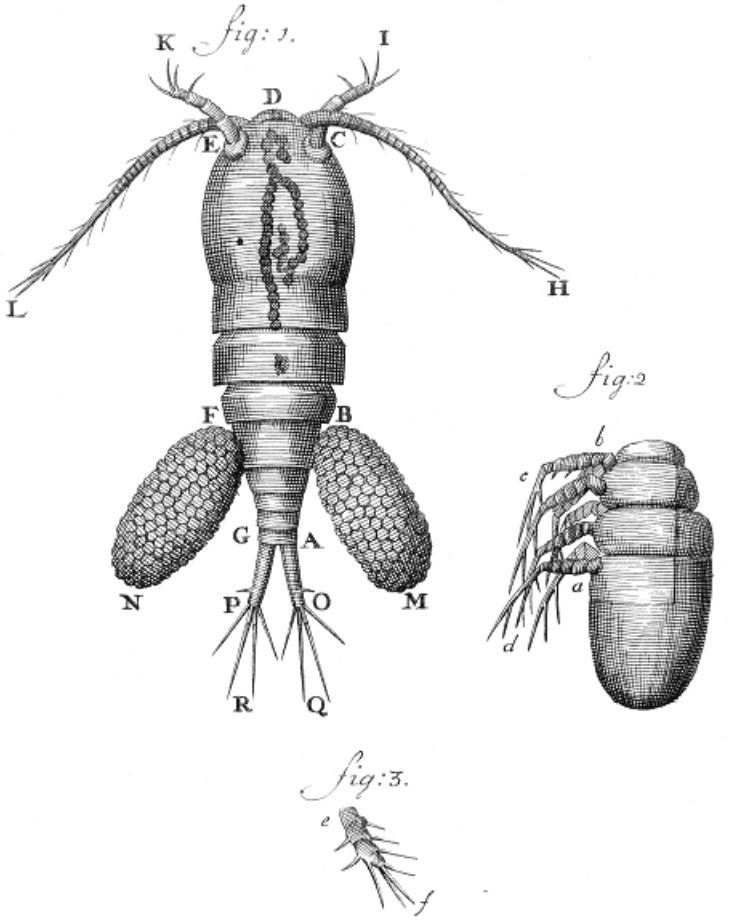
Afb. 6-9. *Haarvaten van een kikkervisje*. Zie Fig. XIV-XVII. Tekening in rood krijt.

Afb. 10. *Kikkervisje*. Zie Fig. XVIII. Tekening in rood krijt.
Plate VII

Ills 6-9. *Capillaries from a tadpole*. See Figs XIV-XVII. Drawing in red chalk.

Ill. 10. *Tadpole*. See Fig. XVIII. Drawing in red chalk.

Plaat VIII
Plate VIII



Plaat VIII

Fig. XIX-XXI. *Cyclops*. fig. 1 vrouwelijke Cyclops, van dorsaal; fig. 2 lichaam zonder achterlijf, van opzij met de kop naar beneden; fig. 3 exopodiet. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 148 en 149. - (Vgl. Brief 206 [121]).
Plate VIII

Figs XIX-XXI. *Cyclops*. fig. 1 female Cyclops, dorsally; fig. 2 body minus abdomen, seen sideways with the head downwards; fig. 3 exopodite. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 148 and 149. - (See Letter 206 [121]).